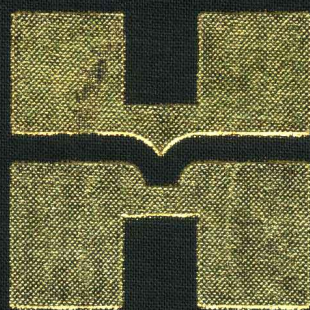


# 立国之本 教育为先

——霍英东教育基金会十周年纪念专刊





# 立国之本 教育为先

——霍英东教育基金会十周年纪念专刊



中华人民共和国国家教育委员会

一九九六年十一月



图书在版编目(CIP)数据

立国之本,教育为先:霍英东教育基金会成立十周年纪念专刊/中华人民共和国国家教育委员会编. —北京:北京师范大学出版社,1996.10

ISBN7-303-04246-6

I.立… II.中… III.①高等教育-教学研究-文章  
②高等学校-科学研究-科技成果-汇编-中国 IV.6642.  
0-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 20018 号

编 者:中华人民共和国国家教育委员会

出 版 者:北京师范大学出版社(北京师范大学院内 100875)

策 划:李海绩 丁雨秋 周兴明

责任编辑:刘 浩 王安琳

版式设计:张 卫

责任印制:李健威 唐正才

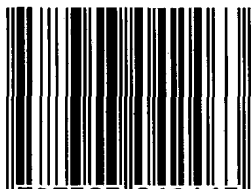
印 刷:北京强华印刷厂

开 本:787×1092 1/8

版 次:1996 年 11 月第 1 版 1996 年 11 月第 1 次印刷

书 号:ISBN7-303-04246-6/G·2987

ISBN 7-303-04246-6



9 787303 042463 >





霍英东教育基金会  
霍英东理事长



# 目 录

1	国家领导人会见霍英东先生
7	国家领导人及著名学者题词
15	序言
17	贺辞
31	霍英东教育基金会理事会、顾问委员会会议及历届颁奖活动
37	霍英东教育基金会介绍(章程及管理办法)
43	霍英东教育基金会资金投入及资助、奖励和成果统计
47	霍英东教育基金会资助、奖励的优秀成果介绍
101	霍英东教育基金会资助、奖励的优秀论文摘要
123	霍英东教育基金会五届获基金资助及奖励名单
161	霍英东教育基金会青年教师基金及青年教师奖实施学校名单



国家领导人会见  
霍英东先生

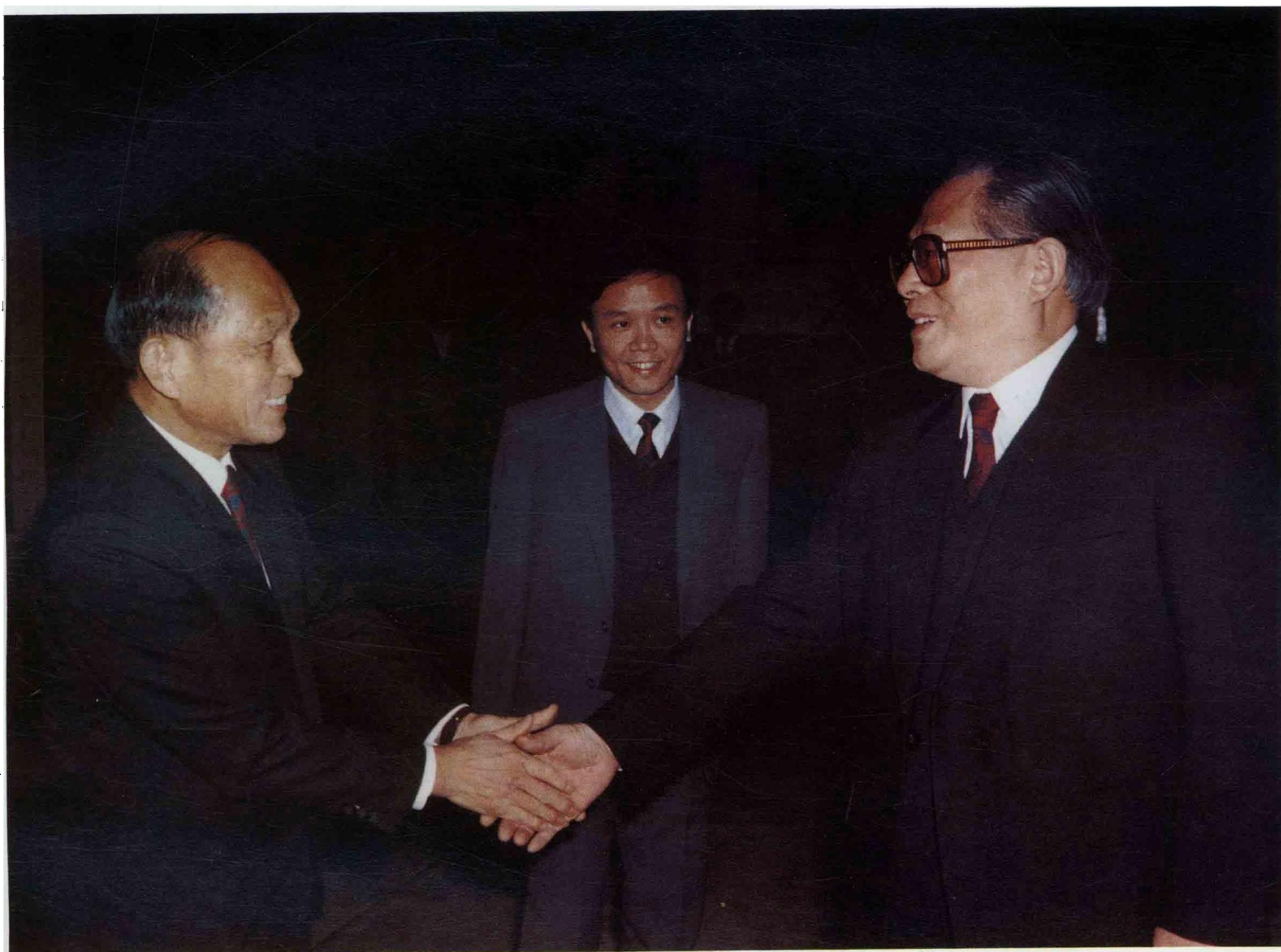






邓小平同志在北京会见霍英东先生





江泽民主席会见霍英东先生





国务院总理李鹏会见霍英东先生





全国政协主席李瑞环和霍英东先生亲切握手

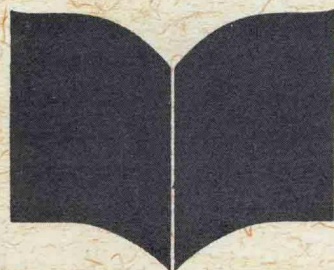




杨尚昆同志、雷洁琼副委员长会见霍英东先生



# 国家领导人及著名学者 题 词





培養跨世紀人才，為  
中華民族更加繁榮昌  
盛作貢獻。

題贈霍英東教育基金會

李嵐清

一九九二年四月廿日



发展教育  
振兴中华

雷洁琼



一九九六年六月



熱愛祖國  
重視教育才

霍英東教育基金會成立

十周年誌慶

錢偉長

一九九二年七月





科教兴国

华夏生辉

宋健

一九九六年五月



國本興教  
人才為科

周光召

九六年五月



霍英東教育基金會

十週年紀念

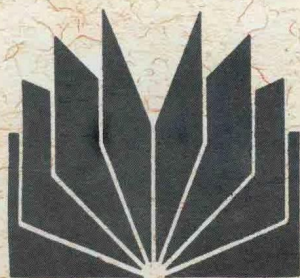
百年樹人

楊振宇  
九六年  
四月





# 序 言





## 序 言

霍英东教育基金会自 1986 年成立,迄今已经走过了整整十年的历程。这十年,是不平凡的十年,是改革开放不断深化与发展的十年,也是我国社会主义经济建设和科技教育事业突飞猛进并取得巨大成就的十年。霍英东教育基金会在英东先生鼎力赞助和社会各界的支持下,以发展教育、培育人才为宗旨,扶植新秀,奖掖群贤,为高等学校各项新学科的建设 and 大批优秀人才的涌现,做出了很大的贡献。霍英东教育基金会十年来所进行的资助和奖励,已成为最受我国高等教育界瞩目和赞誉的奖项之一。

十年树木,百年树人。高层次优秀人才是社会的砥柱,国家的栋梁。他们直接体现着教育的成果,关系着社会主义事业的兴旺和国家的强盛。英东先生作为一位海内外知名的爱国人士,情系中华,心萦大业,将一腔热忱倾注于内地的经济建设,更寄厚望于教育的进步和人才的培养。他不断地慷慨捐资,把目光投向教育领域,矢志不移,一以贯之。这种远见卓识、博大胸怀和崇高的爱国精神,是何等令人钦佩和尊敬!

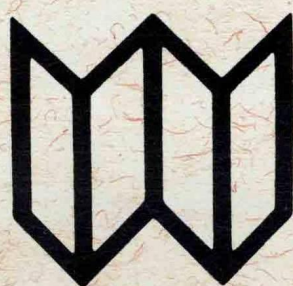
当此世纪之交,我们正以喜悦之情迎接 21 世纪的到来。新的世纪,新的历程,将有更高的目标和追求,教育的发展和人才的培养,也将有更高的水准。面向未来,任重道远。我们要在以江泽民同志为核心的党中央领导下,在以邓小平建设有中国特色社会主义理论指导下,更加厉兵秣马,开拓进取,继往开来,努力拼搏,力争创造更加辉煌的业绩。

值此霍英东教育基金会成立十周年之际,谨致以衷心的祝贺,并向英东先生表示诚挚的谢意。

国家教育委员会主任

朱开轩

# 贺 辞





## 捐资兴教 利泽千秋

——贺霍英东教育基金会成立十周年

国家教育委员会副主任 韦 钰

新中国成立后,中国教育事业一直呈现着良好的发展势头,特别是改革开放以来,随着国家综合实力的提高,中国教育的发展更加迅速。截止到1995年底,中国各级各类在校生近2亿人,其中高等学校在校生540多万,其教育规模已居世界前列。

中国的教育事业能取得如此瞩目的成就,首先得益于中国共产党和各级政府的高度重视和关怀,同时也得益于广大人民和各界人士的支持。许多怀有拳拳爱国之心的港澳及国内外人士慨然捐资,兴教助学,对于推动我国教育事业的发展和进步,做出了宝贵的贡献。

霍英东先生是香港著名的实业家,于1986年捐资1亿港币,设立了霍英东教育基金会,对中国高等院校青年教师的科学研究和教学提供资助和奖励。十年间,共襄助在教学和科研中有显著成绩的青年教师1008人;资助金额689.32万美元。基金会的建立,体现了霍英东先生发展教育事业应重在年轻师资队伍建设的远见卓识,基金会十年的工作正是这种对青年教师的殷切期望的具体体现。

经过十年努力,霍英东教育基金会在内地高校中已享有很高的声望,曾经受到基金会资助的千名教师都已成为各校的科研和教学骨干。霍英东先生的努力得到了内地教育界人士和社会各界的一致好评和高度赞扬。

科教兴国是中国现代化建设和跨世纪发展的重要战略方针。江泽民主席最近一再重申,努力建立一个有中国特色的社会主义教育体系,是实现中国社会主义现代化的主要基础条件之一,这不仅是教育工作者,也是全国人民必须共同完成的任务。霍英东教育基金会十年的成果,体现了中华民族有识之士致力于发展教育的共同心愿。我衷心祝愿这项功在当代,利泽千秋的工作能继续健康持久地发展下去,并在前途似锦,气象万千的我国教育事业中永放芳香。

## 耕耘十载 成绩斐然

——贺霍英东教育基金会成立十周年

霍英东教育基金会理事会副理事长 黄辛白

今年,欣逢霍英东教育基金会成立十周年。十年来,在英东先生直接领导下,基金会按照建会伊始所拟定的宗旨,竭诚尽智,努力工作,为我国高等学校教育和科研事业做出了积极贡献。

霍英东教育基金会的设立,是英东先生支持内地改革和发展的义举之一,旨在资助和奖励贡献突出的青年教师,培养跨世纪人才。十年来,获此殊荣和奖励的人数1008人。这批有作为、有成就的优秀人才脱颖而出,已成为各学科的带头人。不少获得资助的科研项目取得了丰硕的成果,可谓耕耘十载,成绩斐然。

英东先生对基金会的工作十分关注。这是因为这一工作寄托着他眷恋华夏,回报祖国的赤子之情。他衷心地希望祖国强盛,更希望祖国的事业后继有人,希望新一代能够适应高科技时代的需要,具有坚韧不拔的奋斗精神,自尊、自信、自强的民族精神,公而忘私的奉献精神。他以身作则,事必躬亲,以严谨务实的态度参与基金会的各项决策。每届理事会和顾问委员会会议,他都莅临出席,并鼓励顾问和理事同仁为基金会献计献策。他为基金会工作注入和谐、融洽的气氛,因而会议简洁扼要,快速高效,不仅取得了预期的结果,也给与会人员留下愉快而难忘的回忆。

基金会十年的工作,为高等学校教育科研事业的发展尽了力,做出了宝贵贡献。但在面临新世纪挑战的形势下,对于更高素质人才的培养,过去的十年还仅仅是起点和开端。“欲穷千里目,更上一层楼”,我们将再接再厉,把基金会的工作推向一个新的阶段。



## 贺 辞

霍英东教育基金会顾问、香港中文大学教授 马 临

教育是立国之本，培养人才必须依赖优良的师资，正所谓名师出高徒。霍英东先生有见于此，在过去十年中，资助和奖励高校优秀青年教师进行科学研究，鼓励优秀青年教师为科研、教育事业做出更多的贡献。霍先生此举，对提高教师素质已经立竿见影，对国家的建树也已露现曙光。

获奖的教师愈来愈多取得国际上公认的成果；他们在高校中也渐渐地担负起重要的角色。基金会的奖励，无形中对他们克勤克俭的耕耘给予了莫大的温馨和安慰，同时更激励起他们的壮志。

霍英东教育基金会成立十周年，特缀数言，以志贺忱。

## 霍英东教育基金会十周年有感

霍英东教育基金会顾问 路甬祥

十年前英东先生怀着对青年学人的厚爱和对祖国四化建设事业的殷殷期盼，设立霍英东教育基金会。基金会以资助和奖励优秀青年教师为宗旨，十年来资助和奖励了上千位优秀青年教师，资助他们的科学研究。他们中间大多数人具有博士学位或具有相当学识和水平，有的是我国自己培养的优秀青年学者。他们每一位都在自己的教育或科学研究工作中做出了出色的成绩，并对今后的教育和研究生涯都有充满创意的设想，对自己所从事的事业有着执著的追求。他们将成为中国大学跨世纪的栋梁，有的可能成为国内外著名学者，为中国的教育事业和科技进步，弘扬中华文明作出重要的贡献。我想这正是英东先生设立基金会目的所在——为了中国的教育事业，为了中国的明天。

为了办好基金会，霍英东先生和基金理事会专请了杨振宁、陈省身、谈家桢、张光斗、谢希德等一批教授、校长为顾问，我有幸参加其中。每年理事皆顾问会议，英东先生必亲自到会，听取并采纳大家的意见，使基金会管理日臻完美。英东先生虚怀若谷的长者风范和敦厚务实的企业家作风以及尊师重教的理念和热爱家乡、报效祖国的拳拳之心，使我们十分钦佩。在他的影响下，顾问、理事知无不言，言无不尽，严谨务实，和谐协调，使每次会议不仅简洁高效，而且成为十分愉快的聚会。

对于一个基金会而言，十年历史并不算长，然而基金会十年建树，已成绩骄人，声誉卓著，受到党和国家的重视，受到社会的广泛赞誉。之所以如此，我想正是由于坚持了高尚的立会宗旨，坚持了科学严谨的管理，并得到教育界和社会的广泛支持的缘故。

“十年树木，百年树人”，基金会播下的种子，不仅已经在中华大地生根发芽，茁壮成长，并且前程似锦。我相信，随着时间的推移，基金会对我国教育事业的意义和贡献将越来越广大。

衷心祝愿霍英东教育基金会财(才)源茂盛，业绩长存。





前北京大学校长 吴树青

1986年成立的霍英东教育基金会,是国内第一个影响面较大、面向全国高校青年教师而设立的基金和奖励。霍英东教育基金会对促进北京大学优秀青年教师成长、培养跨世纪人才起到了极大的推动作用。

改革开放以来,如何吸引国内外优秀人才投身于教育、科研事业,支持、鼓励青年教师脱颖而出,是北京大学必须抓好的一项工作。霍英东教育基金的设立,有力地支持了我们的这项工作。

1987年以来,我校理科有19名、文科有13名优秀的青年教师荣获霍英东教育基金会的资助和奖励。据统计,目前仍在北大工作的13名理科获奖教师中,1人已由获奖时的讲师职称晋升为教授,11人由副教授晋升为教授,6人被批准为博士生导师。在13名文科获奖教师中,6人由获奖时的副教授晋升为教授,1人由讲师晋升为副教授,2人被批准为博士生导师。继获得霍英东教育基金的资助和奖励后,获奖者中的绝大多数又陆续获得国家教育委员会和其他部门的专项人才基金资助。他们在教学和科研工作中继续取得了显著成果,并成为优秀的学科带头人。在13名理科获奖人中,获得国家科技进步一等奖1项、三等奖1项,省部级科技进步一等奖4项、二等奖3项,1人获联合国教科文组织颁发的“贾乌德·侯赛因”青年科学家奖,3人获中国科学技术协会青年科技奖和多项个人科技奖及荣誉称号,7人被选拔到校、院级领导岗位。

霍英东教育基金的评审工作,一直得到了北京大学有关领导的高度重视,也受到了广大青年教师的热烈欢迎。每次推荐人选,我们都要进行十分严格地审查,以确保选出在教学和科研工作中表现突出的学术骨干。青年教师们踊跃申请,都以获得此项奖励和资助为荣。在北京大学青年教师的成长过程中,霍英东教育基金会起了很好的激励作用。

我们真诚地感谢霍英东教育基金会十年来为我国教育事业所作出的贡献。同时,我们衷心祝愿霍英东教育基金会新的形势下办得更好,在我国教育史上留下光辉的一页。



清华大学校长 王大中

## 泽及当代 功在未来

1986年在霍英东先生的热情支持下,国家教委成立了霍英东教育基金会并设立霍英东青年教师基金和霍英东青年教师奖,至今已历经十载。十年来,清华大学共有24位青年教师获得了26次青年教师基金及青年教师奖,其中倪以信、郑泉水两位教授同时获得了青年教师基金及青年教师奖。霍英东青年教师基金及青年教师奖的设立,为促进我校青年教师成长和培养跨世纪的学术带头人起到了十分重要的作用。他们在我校青年教师中有广泛的影响和很高的声誉,获得者视其为对自己学术成就的褒奖和鼓励,更多的青年教师将其作为自己的奋斗目标之一。我们十分钦佩霍英东先生教育基金会十年来的工作。

清华大学“霍英东青年教师基金”和“青年教师奖”的24位获奖者中,除3名教师调离学校外,已有16人晋升为教授,其中7人已取得博士生导师资格。以该基金为基础,又有5人获得国家杰出青年基金。

“霍英东青年教师基金”获得者、博士生导师杨卫教授在近几年中主持和参加了16项科研课题,他及合作者在细观塑性理论、复合材料细观压缩屈曲、跨音速分层、宏观断裂力学和电子材料失效力学等诸方面都取得了重要的研究成果,三次获得国家教委科技进步奖。他以第一作者完成的一部英文专著“Mesplasticity and Its Applications”,已由国际著名的Springer-Verlong出版社出版。几年来他发表从宏观、细观、纳观三个尺度来统一研究断裂力学的中文专著及科研论文120余篇。由于上述成就,杨卫教授曾被评为北京市十杰教师,第一届中国青年科学家提名,第二届“中国青年科学家奖”,获得了首批国家杰出青年基金。

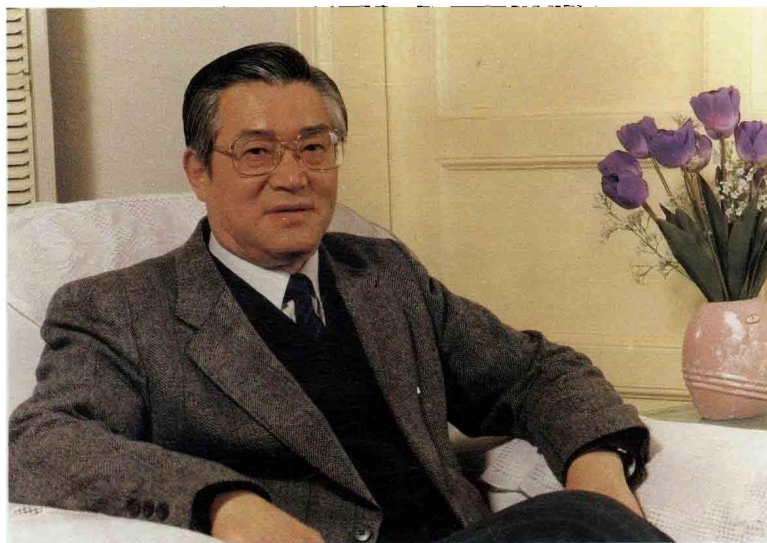
霍英东青年教师基金获得者、博士生导师罗毅教授在“增益耦合型分布公债式半导体激光器”的研究领域内,取得了多项开创性的研究成果,获得日本专利18项,欧洲专利和北美专利各一项,发表学术论文50多篇并获得国家杰出青年基金。

霍英东青年教师基金获得者、博士生导师江亿教授,领导其研究组开发了国内第一个地铁环境动态模拟软件;他主持研制了世界上第一个空调系统实时仿真装置;主持完成了我国第一个用于人工环境工程领域的计算机控制系统产品。他将科学理论与国民经济紧密结合,创造了巨大的社会效益和经济效益。江亿教授近年来发表论文80余篇,出版专著1部。他获得北京市科技进步一等奖1项,国家教委科技进步二等奖1项,建设部科技进步二等奖1项,山西省理论成果奖等,获得专利2项。他担任总工程师的清华大学人工环境公司创建五年多,产值已达数千万元。

像这样成就卓著的“霍英东青年教师基金”和“霍英东青年教师奖”获得者还有白净教授、郑泉水教授、王光谦教授和康克军教授等,限于篇幅,我无法一一列举他们的成就。他们以蓬勃的朝气、坚韧的毅力、刻苦的精神和扎实的作风在教学和科研的岗位上顽强拼搏,为清华大学迈向世界一流作出了突出的成绩和贡献。

透过宝石折射出太阳光芒,一支红杏示意出满园春色。清华大学这些优秀青年教师的成长,反映出霍英东青年教师基金和青年教师奖获得者们在其各自岗位上的表率 and 骨干作用,这批朝气蓬勃的青年教师正是我国教育事业的希望所在。霍英东教育基金会的成立和霍英东青年教师基金和青年教师奖的设立,确是一件泽及当代、功在未来的好事。我们祝愿霍英东教育基金会在国家教委和霍英东先生的领导及支持下越办越好,祝愿祖国的教育事业兴旺发达。





南京大学校长 曲钦岳

## 优秀人才脱颖而出的助推剂

——略谈霍英东教育基金会的贡献

中国的高等教育事业,自改革开放以来有了显著的进步与发展,高校的教育质量、办学水平和办学效益也有了不同程度的提高。从根本上说,高校的进步与发展是在党和国家的方针政策指引下不断演化、改革的结果。同时,我们也应当看到,教育地位的提高,社会对教育的重视与支持,也是高校迅速进步与发展的重要因素。十多年来,心系祖国教育事业的海内外有识之士对高等教育的资助,不仅有助于改善学校的办学条件、提高教育质量,而且对于激励广大教师努力工作、做出贡献,鼓励莘莘学子刻苦学习、奋发成才具有不可低估的作用。

今年,适逢霍英东教育基金会成立十周年,基金会对中国教育事业的贡献有口皆碑,将永载中华民族的史册。作为一个教育工作者,在对基金会表示热烈祝贺的同时,更多的是要表达由衷的敬意和感谢。由于国家财力有限,高等学校办学经费不可能完全依赖国家的拨款,需要多渠道地筹措。办好一所大学,最根本的一条就是要建设一支德才兼备的高水平的师资队伍,只有教师的素质提高了,人才培养的质量、科学研究的水平才能提高。因此,师资队伍建设对于大学来说最具战略性。霍英东教育基金会对高校优秀青年教师进行资助和奖励是具有远见卓识的,此举对高校优秀青年教师的成长,起到了促进和催化的作用。十年来,高校中一批又一批具有较好基础和发展潜力的青年教师,在霍英东教育基金会的资助下脱颖而出,成长为学校的学术带头人或学术骨干,一批又一批取得优异成绩的优秀青年教师受到奖励,使得广大青年教师深受鼓舞和激励。我们南京大学先后有 21 名青年教师受到过资助和奖励,这些教师的教学、科研工作都有良好的基础,在基金会的资助下,他们的工作能力和水平有了进一步的提高,取得了许多重要的成果。他们中有 12 人获得国家级科技进步奖、国家级社会科学研究奖,有 4 人获得国家教委优秀教学成果奖。目前,他们中的 5 人已成为博士生导师,有 8 人被遴选为中青年学术带头人的培养对象。所有这些都说明,霍英东教育基金会对高校优秀青年教师的成长,对高校师资水平的提高,发挥了重要的作用。我们有充分的理由相信,中国优秀的大学教师将会越来越多地受到霍英东教育基金会的资助和奖励,中国大学的教育质量和学术水平也将越来越高。



中国人民大学校长 李文海

## 促进青年学术带头人脱颖而出的好举措

对中国人民大学来说,从现在起到本世纪末,是两支队伍——管理队伍和学术队伍——新老交接的关键时期。顺利地、有计划地、高质量地完成这两支队伍的交替,对中国人民大学在新的世纪中将有一个什么样的面貌,能够得到怎样的发展和提高,具有决定的意义。

在这个工作中,培养高素质的青年学术带头人,又是当务之急。

霍英东基金会多年来对在教学与科研工作中作出优异成绩的青年教师进行的资助和奖励,对我校青年学术骨干的脱颖而出,起了明显的积极作用。

我校组织、推荐、选拔青年教师参与申报霍英东青年教师基金工作已历五届,先后有 22 名青年教师获得资助或奖励,其中 13 人获基金项目资助,5 人获研究类奖,4 人获教学类奖。

事实上,申报和选拔的过程,就是一个提倡、鼓励加强学科建设、提高教学水平的过程,就是一个树正气、立榜样的过程。由于经过认真、严格、民主的评选,确实把事业心强、学风好、成绩突出的青年教师评出来,使之获得资助或奖励,这既对入选者是个很大的激励,对更多未入选者也更明确了前进的方向。

在 22 名获得资助和奖励的教师中,现已有 8 位被聘任为教授,4 位担任了博士生导师,另有 10 位取得了副教授职称。6 人担任了系和研究所的领导职务。这些同志,绝大部分已成为我校教学第一线的骨干力量,很多同志都能把最新研究成果充实到教学内容中,从而提高了教学水平。

由于获得基金资助改善了必要的研究条件,他们较快地完成并出版了一批有较高学术价值和重大影响的论著。如哲学系焦国成对中国伦理学史的研究,清史研究所黄爱平对清代学术文化的研究,国民经济管理系顾海兵对经济预警系统的研究,国际经济系黄卫平对项目评估的研究等,都取得了丰硕的成果,他们的著作在学术界引起了广泛的兴趣和强烈的反映。一些教师利用资助的基金出国进修,了解国际学术动态,进行学术交流。

在庆祝“霍英东教育基金会”成立十周年之际,我们祝愿基金会在培养跨世纪学术人才方面发挥更大作用,取得更大成就。





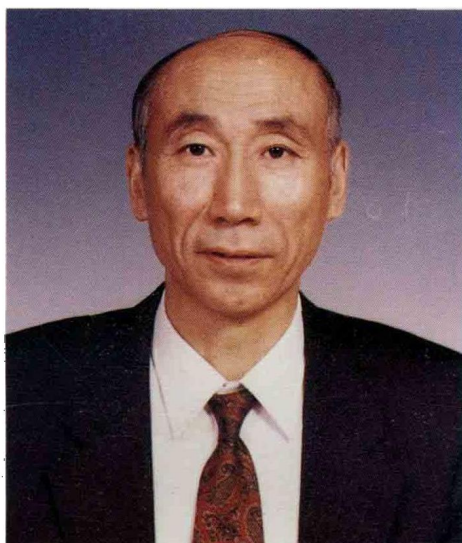
中国科学技术大学校长 汤洪高

## 心系祖国科教 春风化雨十年

霍英东教育基金会成立于1986年,旨在资助和奖励为我国教育和科技事业的发展做出贡献的优秀青年教师,加速培养和造就一批优秀的教学及科研人才。经过10年努力,基金会取得了显著成绩,在国内外产生了广泛影响,一批高水平的优秀年轻人才脱颖而出,他们的教学水平已展露头角,科研工作硕果累累,在一些领域已跻身世界科技前沿。

作为国家高质量人才培养和高水平科学研究的重要基地之一,中国科学技术大学一直十分重视选拔和推荐优秀青年教师参与霍英东教育基金的竞争,在较高的起点上发现与培养跨世纪优秀年轻人才。迄今为止,我校已有8人11次荣获霍英东青年教师基金及青年教师奖,他们做出了许多具有国际先进水平或填补国内空白的优秀成果。如程艺博士分别于1988年和1991年荣获霍英东青年教师基金和青年教师奖,在数学与物理交叉领域中,取得了不少具有创造性的成果,是当今国际上公认的开展“高维孤立子方程研究”的主要学者之一,并建立了相应的理论框架,曾得到杨振宁先生高度评价。他已在国内外著名学术期刊上发表高水平论文50余篇,先后荣获中科院青年科学家二等奖、中科院自然科学二等奖,现已被破格聘为教授和博士生导师,任数学系主任。其他获奖者,如李晓光、周逸峰、李如康等青年科技人才,也都在各自的教学和科研领域做出了相当出色的成绩,大多成为国家和省部级跨世纪优秀年轻人才。

面对未来世界科技、教育和经济发展的严峻挑战,培养和造就一批具有国际前沿水平的跨世纪学术带头人,不仅是“科教兴国”战略的重要内容,更是高等学校和科研机构的一项根本任务,是增强跨世纪竞争实力的重要手段。目前,我们正在结合学校的第三次创业暨“211工程”建设,积极推进跨世纪优秀人才培养工程。我们衷心感谢霍英东教育基金会对我科技教育事业和我校的建设与发展所作出的重要贡献,同时,更期盼着能继续得到霍英东教育基金会更多更大的支持与帮助,培养出更多德才兼备的跨世纪优秀年轻人才。



中国协和医科大学校长 巴德年

霍英东教育基金会设立十年,对我校7位教师给予了奖励,为4位教师提供了研究基金。这些奖励和基金,对于获得者的成长所起的激励和支持作用是毋庸置疑的,我们所看到的更重要的一方面是,这项基金在不断激励着更多的年轻人专心于教育和科学研究工作,对实现我校跨世纪队伍建设的规划目标发挥了积极作用。

中国协和医科大学作为我国唯一的一所设置八年制医学教育,以培养医学博士为主要任务的高层次医学院校,同样面临着为21世纪培养人才的任务,面临着改革和发展问题。基于这样一个认识,我校在“八五”期间,即已经把跨世纪队伍建设作为一项主要任务和战略性工作。目前,已经有一大批年轻教师得到破格晋升而成为教学和科研队伍的骨干。我校的11位霍英东教育基金获得者全部成为了这支队伍的骨干。例如1991年获奖的陈杰被选作学科学术带头人,林俊童已经成为“八五”攻关课题负责人;1993年的获奖者管远志和韩明哲已经承担教研室副主任职务。这11位基金获得者的研究成果有5项获国家级奖、9项获部委级科技进步奖;此外,他们还获得了多项其他成果奖、优秀论文奖以及科学研究基金。

这些年轻的科学家取得这样突出的成就,以至于协和医大跨世纪人才队伍的形成和成长,与霍英东教育基金的支持是分不开的。我相信,我们还会有更多的青年人致力于医学教育和研究事业,更希望霍英东基金一如既往地发挥作用,让这支面向21世纪的队伍能够不断得到激励、锻炼和支持。





复旦大学校长 杨福家

“霍英东教育基金会”已成立了十周年，我谨对基金会取得的瞩目成就表示热烈祝贺。十年来，基金会资助和奖励了千余名高校的青年教师，促进了学校优秀年轻人才的成长，加速了以造就一批高水平学术带头人为宗旨的跨世纪人才培养工程。我校共有 20 余位中青年骨干教师得到资助和奖励，金额达 20 万美元。在这 20 余名教师中，60% 以上已晋升为教授，并逐步成为各学科新一代的带头人。例如，金亚秋教授曾获霍英东青年教师基金，1993 年，他所从事的“随机介质中矢量辐射传输和遥感理论”获国家自然科学三等奖，又如杨玉良教授曾获霍英东青年教师基金和青年教师奖，他因在分子化学方面的突出成果而被评为上海市十大科技精英之一，并首批入选国家教委跨世纪人才。再如，王沪宁教授曾获霍英东青年教师奖，他的研究成果对我国的政治和经济政策产生了影响。

21 世纪已在向我们招手。江泽民主席已为我们指出了前进方向：“面向新世纪，把复旦大学建设成为具有世界一流水平的社会主义综合性大学”。怎么成为一流？邓小平同志在南巡讲话中有很重要的四个字：关键在人。创建一流大学，关键也是在人。复旦大学在过去 90 年中，培养了大批英才。今后更应把培养一流人才放在工作的首位。在复旦的校园内，应有更强的精神文明的气氛，促使青年人积极上进；应有更浓厚的学术气氛，把青年人推向科学前沿，应不断提供创新的机会，使人得到锻炼，应把青年人及时放到合适的学术、工作岗位，为他们提供竞争的舞台。正是在这样的环境与气氛下，一代又一代的一流人才不断地脱颖而出。

“追求优质，争创一流”离不开青年一代的创造与奉献。21 世纪的高等教育发展，更离不开青年一代的奋斗与拼搏。我们的职责是让年轻人更好地成长，给他们创造更多的锻炼机会，使他们早日成为学术上的接班人。霍英东基金会给予从事教学和科研并做出优异成绩的青年人以资助和奖励，犹如培育青年教师成长的土壤得到了特别的营养，将使他们终身难忘。复旦人将努力使这所具有优良传统的高等学府跻身世界著名大学的行列，为培养高层次人才，为我国的社会主义建设事业的兴旺发达作出我们的贡献。我们完全相信：霍英东基金会将为高校的事业发展注入更多的润滑剂。



中国农业大学校长 毛达如

## 中国农业大学获霍英东教育基金概况

在霍英东教育基金会成立十周年之际,我衷心地感谢基金会对我校青年教师成长给予的鼓励和资助。

中国农业大学从 1987 年以来,有 26 人获霍英东教育基金和教学、科研奖。其中 14 人获奖金;2 人获教学科研一等奖;3 人获教学科研二等奖;7 人获教学科研三等奖。在获奖人中,有 1 人获国家教委跨世纪学科带头人;有 3 人获国家优秀青年科学基金,成为本学科的青年学科带头人。全部获奖人中有 10 人破格晋升教授,8 人被评定为博士生导师。柯炳生教授、付泽田教授二人提升为中国农业大学副校长;张大鹏教授、孙其信教授提升为中国农业大学植物科技学院院长和副院长;范稚红在 1995 年北京市青年教师教学基本功比赛中获第一名。在霍英东教育基金的奖励下,我校获奖人员的各自研究领域,均取得了明显的进展,他们均在国内同类研究中名列前茅,有的还在国际同类研究中取得了公认的突破性的进展。例如,孙其信教授已成功地把计算机技术应用到小麦遗传育种研究中,并研究出国内领先的小麦遗传育种程序包,获得了科技进步奖,目前,他正在运用先进的技术和手段进行小麦杂种优势的研究。张福锁教授是我校植物营养系系主任,他在植物营养根际研究中,对谷类植物根分泌物——麦根酸类铁载体(phytosiderophore)的结构、活化铁的机理进行了系统的研究,并在实验室研究中成功地提取高铁载体的螯合物,这在中国尚属首次,他的研究为解决我国华北碳性土壤中双子叶植物的缺铁黄叶病,提供了有效的生物学新途径,这些研究均被国际同行所公认,张福锁教授被选为国际植物营养学会中国唯一的常务理事,同时获得国家优秀青年科学基金。李晓林教授也是我校植物营养系的优秀青年科学家,他的研究领域是 VA 菌根(即内生菌根)的营养机理,在他的研究中首次提出“菌丝际”的概念,获得了国际同行的公认,他设计提出的菌根隔离培养盒,对研究内生菌根的营养机理提供了有效的方法,现已被国际上很多实验室采用,李晓林教授在 VA 菌根领域中,把国际上现有的 9 个机理中实证了 4 个机理,同时纠正了一个概念,他的研究已进入国际先进水平,为此他破格晋升为教授,同时获得霍英东科研一等奖和国家优秀青年科学基金。韩振海博士是我校园艺系的青年科学家,他首先发现世界第一例抗铁黄叶病的小金海棠,并经过实验室的生理生化测定得到了证实,小金海棠有抗铁的基因,可以作为防治苹果黄叶病的砧木,他已成功地在试管中获得了小金海棠的砧木苗,这样可以大规模地推广繁殖,用新的生物途径,解决近百年来没有解决的北方苹果黄叶病问题,他的科研成果,获北京市科技进步一等奖和霍英东教育基金科研一等奖。

中国农业大学获得霍英东教育基金的青年教师,正在努力攀登科学高峰,为 21 世纪农业科技率先进入国际先进水平努力奋斗!





**霍英东教育基金会理事会、  
顾问委员会会议及历届颁奖活动**





# 霍英東教育基金會第九次理事會暨 顧問委員會聯席會議



霍英東教育基金會理事會暨顧問委員會聯席會議





霍英东教育基金会第一次高等院校青年教师基金及青年教师奖  
颁授仪式于 1988 年 9 月 2 日在北京人民大会堂隆重举行



霍英东教育基金会第二次高等院校青年教师基金及青年教师奖  
颁授仪式于 1990 年 12 月 24 日在北京人民大会堂隆重举行





霍英东教育基金会第三届青年教师基金及青年教师奖颁奖大会(1992年5月31日)



霍英东教育基金会第四届青年教师基金及青年教师奖颁奖大会(1994年10月21日)



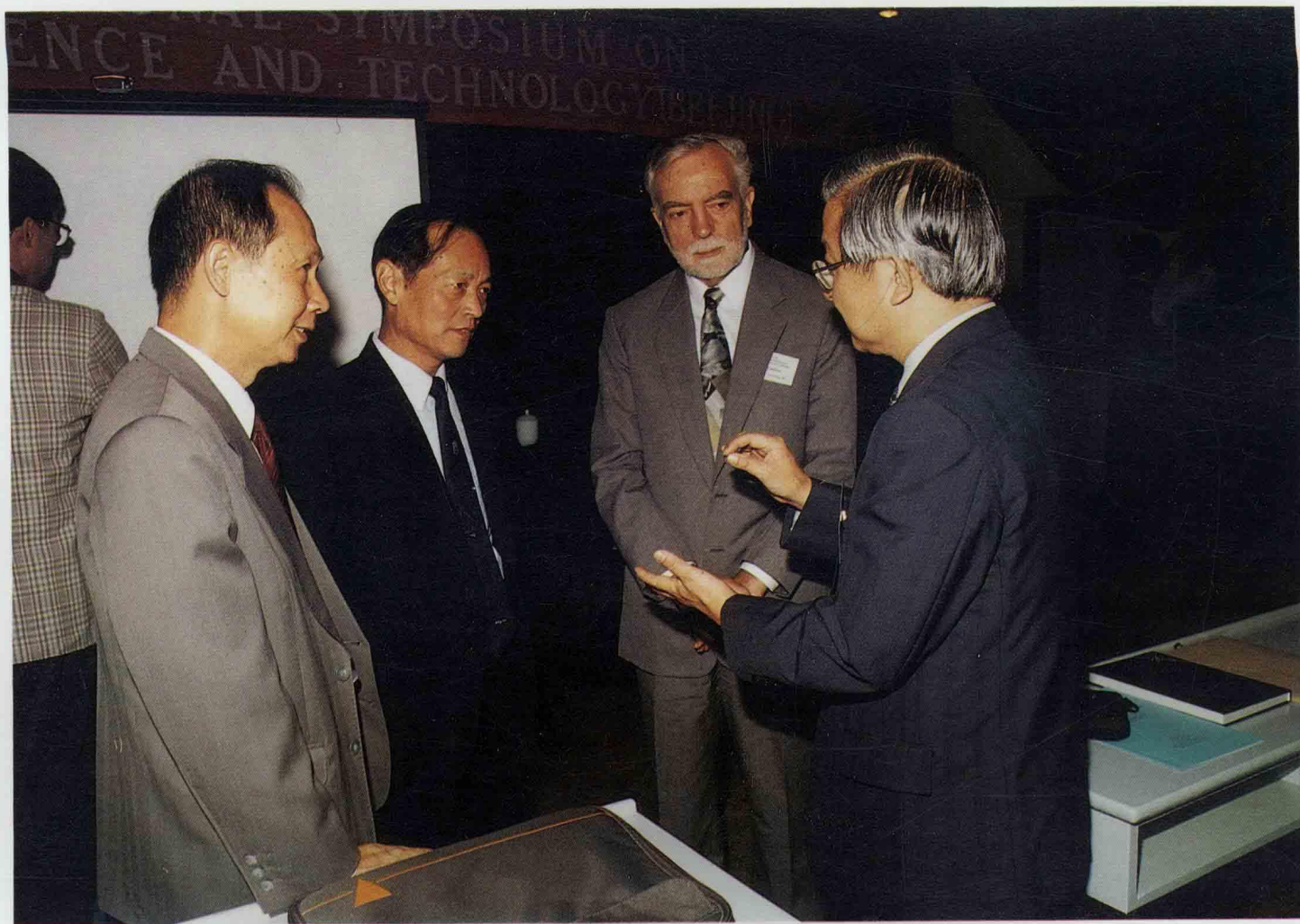


霍英东先生在霍英东教育基金会成立五周年大会上讲话





霍英东教育基金会资助的“信息科学与技术国际研讨会”  
于 1996 年 9 月 16 日在中国北京召开, 图为研讨会主席台。



在“信息科学与技术国际研讨会”上, 中外学者进行学术交流  
左起: 清华大学李衍达教授、彭吉虎教授,  
英国皇家学院院士 W. A. Gambling  
日本东京大学 Kunio Tada 教授



# 霍英东教育基金会介绍 (章程及管理办法)





# 霍英东教育基金会介绍

## (一)霍英东教育基金会的建立及经费来源

·霍英东教育基金会是霍英东先生捐资,与国家教委合作,于1986年建立的基金会,以发展中国的教育事业。

·霍英东教育基金会的经费是由霍英东先生捐资1亿港元,在香港注册建立的基金会。基金会用所得的利润或利息,对中国高等院校青年教师的科学研究和教学提供资助及奖励。十年来资助和奖励共计689.32万美元。

## (二)基金会宗旨

·霍英东教育基金会旨在鼓励中国高等院校青年教师脱颖而出和出国留学青年回国内高校任教;对从事科学研究和在教学与科研工作中做出优异成绩的青年教师,进行资助和奖励。

·霍英东教育基金会设立高等院校青年教师基金,为优秀青年教师从事研究工作,每项提供0.5万美元~2万美元的资助;设立青年教师奖,为在教学和研究工作中取得突出成绩的青年教師个人进行奖励,每项奖金1000美元~5000美元。

## (三)领导与管理机构

·霍英东教育基金会设理事会和顾问委员会。理事会由7名理事组成。理事长为霍英东先生,副理事长为黄辛白、鲁平、霍震霆先生。

·理事会每两年公布一次青年教师基金及青年教师奖名单;决定教育基金会其他重大事项。

·顾问委员会由国内外知名专家学者组成。顾问委员会负责对霍英东教育基金申请和获奖候选人材料进行评审,对霍英东教育基金会重大问题进行咨询。

·霍英东教育基金会北京办事处设在国家教育委员会港澳台办公室内。负责对霍英东教育基金会高等院校青年教师基金及青年教师奖申请受理、评审等日常管理工作。

## (四)资助和奖励条件

·1986年经霍英东教育基金会确认的178所高等学校中,从事教学或研究工作的专任教师,年龄在35周岁以下,已取得博士学位或其同等水平,在教学、科研工作中做出显著成绩的青年教師,均可按《霍英东教育基金会高等院校青年教师基金及青年教师奖管理办法》进行申请。

·对在国外学习或工作,具有中国国籍的青年,符合上述条件,决定在半年内回到国内某高校任教,并具有独立进行教学和研究能力,在专业上已有明确的工作目标,成绩优异,可通过任教的高校提出申请。

·其他高等院校,如需申请基金或教师奖,应由博士授予权的高校审核,并向霍英东教育基金会推荐。

#### **(五)资助和奖励的学科**

- 自然科学基础科学:数学、物理(含天文学)、化学、地学、生物学、力学;
- 工程技术科学:农学、医学、材料、矿业、机械、能源、电器、电子通信与自控、计算机、化工、轻纺、交通运输、航空航天、环境、管理;
- 社会科学:经济学、法学、人文科学。

#### **(六)申请和审批程序**

·霍英东青年教师基金及青年教师奖,从1986年开始,按规定的学科和给学校的名额,每逢双年受理一次,受理时间从双年的12月1日至第二年的1月31日。

·国内青年教师基金的申请和青年教师奖的推荐,应分别填写规定的申请书和推荐书各一式七份,由国内两名教授推荐(本校至少一名),经所在高校学术委员会及校长审核同意盖章后,上报霍英东教育基金会。

·在国外工作或学习的中国青年提出申请,需自申请之日起半年内回到国内高校工作。两名推荐教授中至少一名为回国任教的高校教授,其它申请程序同上。

·青年教师基金申请书和青年教师奖推荐书,请5名同行专家进行通信评议,由霍英东教育基金会顾问委员会提出择优资助和获奖者建议名单。霍英东教育基金会理事会最终批准获资助和奖励的名单。

·对获基金资助者和获奖者颁发霍英东教育基金会证书,并发放基金和奖金。

#### **(七)项目管理**

·青年基金项目资助,从批准之日起,一般在三年内完成。基金款额分两批拨至资助者所在学校,转给基金获得者本人。建立帐目,自主支配,学校监督使用。

·青年教师奖由霍英东教育基金会直接发给获奖者本人。基金或奖金获得者,当时不在国内的,在本人回到国内工作后发给。

·青年教师基金和教师奖获得者,自公布后三年不领取,作自动放弃对待。

·无故中止研究工作的,须退还基金提供的资助。

·基金获得者如调到国内其它高校工作,可将该项目转到调入学校继续进行。

·青年教师基金获得者每年12月15日前,应书面向霍英东教育基金会报告项目进展情况和下年度工作安排。项目结束后三个月提交总结报告和有关材料。基金会对结束项目进行验收。

·基金资助发表论文、出版专著和所获成果,应标注“霍英东教育基金会资助”字样。



# 霍英东教育基金会高等院校青年教师基金 及青年教师奖管理办法 (一九九四年十月二十日通过)

## 第一章 总 则

第一条 为鼓励中国高等院校的青年教师在教学及研究工作中做出优异成绩,特设立高等院校青年教师基金及青年教师奖。

第二条 青年教师基金对高等院校青年教师从事的研究工作提供资助,资助的最高额为 20000 美元,最低额为 5000 美元。青年教师奖是对在教学和研究工作中取得突出成绩的青年教师个人的奖励,奖金为受奖者本人所有,奖金的最高额为 5000 美元,最低额为 1000 美元。对青年教师基金或青年教师奖获得者,还将颁发霍英东教育基金会证书。

## 第二章 申请条件

第三条 在国内申请青年教师基金及青年教师奖必须符合下列条件:

1. 现在国内高等院校从事教学或研究工作(不包括兼任教师);
2. 年龄在 35 岁(含 35 岁)以下;
3. 已取得博士学位(或具有同等水平);
4. 热爱祖国,有高尚的社会公德及职业道德,积极为祖国的四个现代化建设服务;
5. 在教学、研究工作中作出了显著成绩。

第四条 在国外申请青年教师基金及青年教师奖(研究类),必须符合下列条件:

1. 具有中国国籍;
2. 年龄在 35 岁(含 35 岁)以下;
3. 已取得博士学位(或具有同等水平);
4. 决定不迟于 6 个月内(自申请或被推荐之日算起)回到国内高等院校任教;
5. 热爱祖国,有高尚的社会公德及职业道德,积极为祖国的四个现代化建设服务;
6. 具有独立进行教学和研究的能力,在专业上已有明确的工作目标,成绩优异。

## 第三章 申请程序

第五条 青年教师基金及青年教师奖实行规定学科名额。霍英东教育基金会理事会每两年公布一次青年教师基金及青年教师奖学科名额分配方案。受理时间是每逢双年(如 1994

年、1996 年等)的 12 月 1 日至第二年的 1 月 31 日。如有特殊理由,经霍英东教育基金会理事会同意,受理时间可不受上述规定的限制。

第六条 青年教师基金的申请办法:

### 一、国内

由申请人申请,填具《霍英东教育基金会高等院校青年教师基金项目申请书》(一式七份),由国内两名以上教授(其中至少有一名教授在本校任教)推荐,填具《霍英东教育基金会高等院校青年教师基金项目推荐书》(一式七份),经申请人所在高等院校学术委员会及校长(或主管副校长)审核同意,由学校具文(盖校印)将上述《申请书》及《推荐书》寄送霍英东教育基金会。

### 二、国外

申请人可在回国前提出申请,办法与本条第一款基本相同。但两名以上教授中,至少有一名在国内高等院校任教,推荐、审核的学校应是申请者即将回国从事教学或研究工作的国内高等院校。

第七条 青年教师奖的推荐办法:

### 一、国内

由被推荐者所在高等院校及国内两名以上教授(其中至少有一名教授系在本校任教)推荐,填具《霍英东教育基金会高等院校青年教师奖推荐书》(一式七份),经被推荐者所在高等院校学术委员会及校长(或主管副校长)审核同意,由学校具文(盖校印)将上述《推荐书》寄送霍英东教育基金会。

### 二、国外

如被推荐者是现在国外学习或工作的青年学者,可在回国前被推荐为青年教师奖(研究类)候选人。但两名以上教授中,至少有一名在国内高等院校任教,推荐、审核的学校应是申请者即将回国从事教学或研究工作的国内高等院校。

## 第四章 评审与批准

第八条 霍英东教育基金会理事会组织霍英东教育基金会顾问委员会的委员及有关专家,对学校报送的青年教师基金及青年教师奖候选人的材料进行评审,择优资助或奖励。必要时可组织答辩或进行现场调查,进一步核查候选人的条件、素质、能力及成果水平。

青年教师基金项目及青年教师奖由霍英东教育基金会理事会批准,或由理事会授权的理事批准。

## 第五章 管 理

第九条 每个青年教师基金项目,从项目批准之日起,一般在三年内完成,特殊情况经基金会批准可以延期完成。基金会按项目工作进度,分期将基金款额核拨至基金获得者本人。基金获得者交 500 美元给学校,作为该校管理项目的经费,并按《推荐书》基金使用计划,建立账目,自主支配、使用所得到的资助。在国外的青年教师基金获得者,在回到国内的高等院校从事教学或研究工作后,由基金会拨付项目款项。如有需要,经基金获得者所在高等院校同意并征得基金会同意,青年教师基金获得者亦可在国外预支部分项目费用。青年教师基金获得者可将基金会资助的项目款项,存入当地中国银行备用。项目款项必须专款专用,任何非项目单位或个人不准挪用、借用。基金款项由基金获得者所在院校监督使用。

青年教师奖由霍英东教育基金会一次直接发给获奖者本人。在国外的获奖者,在回到国内的高等院校从事教学或研究工作后,由霍英东教育基金会一次直接发给本人。

第十条 青年教师基金获得者,必须按《申请书》申报的项目计划及时间开展工作。在项目期内因故中止项目工作,需经霍英东教育基金会同意。未能及时开展项目工作或擅自中止工作者,须退还基金会提供的资助,已支出部分的款额由青年教师基金获得者或其所在单位偿还(如属不可抗拒的原因,仅退回余款)。青年教师基金使用期限一律为三年,逾期不领取使用,作为自动放弃对待。青年教师基金获得者如调动工作,调入单位须为高等学校并能保证项目工作继续进行,经霍英东教育基金会同意,基金会资助项目可继续执行,接收的高等学校有责任对项目进行管理。

第十一条 青年教师基金获得者在每年 12 月 15 日之前书面(一式三份)向霍英东教育基金会报告项目进展情况、经费使用情况和下一年度工作计划。在项目执行期间,霍英东教育基金会可随时派人对项目工作情况进行检查。如发现项目工作有严重问题,霍英东教育基金会有权中止提供费用。

青年教师奖获得者亦在得奖后三年内,每年将本人的工作情况、成果及下一年度工作计划于 12 月 1 日之前书面(一式三份)报告霍英东教育基金会。

第十二条 青年教师基金项目结束后三个月内,青年教师基金获得者要认真填写《霍英东教育基金会高等院校青年教师基金项目总结报告书》(简称《总结报告》),并附成果资料、有关论著、经费使用情况(各一式两份)。由所在学校聘请专家对该项目进行初审,提出审查意见,并填写由霍英东教育基金会印制的项目验收书,经校长(或主管副校长)签署意见后连同有关材料报霍英东教育基金会。霍英东教育基金会对项目进行验收,并函复青年教师基金获得者所在学校。

对于不按时报送《总结报告》和验收报告的学校,基金会可停止或减少该校下一年度的青年教师基金或青年教师奖的申报名额。

第十三条 青年教师基金获得者在发表、出版基金会所资助项目的论文、专著及成果时,应注明“该项目得到霍英东教育基金会资助”的字样。

第十四条 青年教师基金或青年教师奖获得者,在项目期限结束后,如仍符合条件,可以继续申请或被推荐。

如申请或推荐的项目未被霍英东教育基金会批准,申请人或推荐人在以后可以继续向霍英东教育基金会申请或推荐。

第十五条 青年教师基金或青年教师奖获得者所在单位和推荐人应关心、支持、帮助项目工作,并在年度工作报告和研究工作总结上认真负责地填写评价意见。

## 第六章 附 则

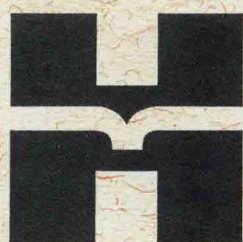
第十六条 本办法在霍英东教育基金会理事会指定的高等院校中实施,自公布之日起生效。

第十七条 本办法的解释权属霍英东教育基金会。





# 霍英东教育基金会资金投入 及资助、奖励和成果统计





霍英东教育基金会 1987—1995 年资助高校优秀青年教师基金和  
青年教师奖获得者在全国分布情况



**霍英东教育基金会高等院校青年教师基金资助项目取得成果统计**  
(根据 1987 年至 1993 年 157 个项目统计, 占资助总项目的 82%)

发 表 论 文 (篇)			成 果 奖 励 (项)				国际文献检索系统收录论文(篇)		
国际会议	国外刊物	全国性刊物	国家自然科学奖	国 家发明奖	国家科技进步奖	省部级奖	科学引文索引《SCI》	科学技术会议录索引《ISTP》	美国工程索引《EI》
512	561	1300	4	2	5	98	604	81	204



霍英东教育基金会 1987~1995 年资助高校优秀青年教师科学研究  
和奖励在科研与教学工作中取得突出成绩的青年教师情况统计

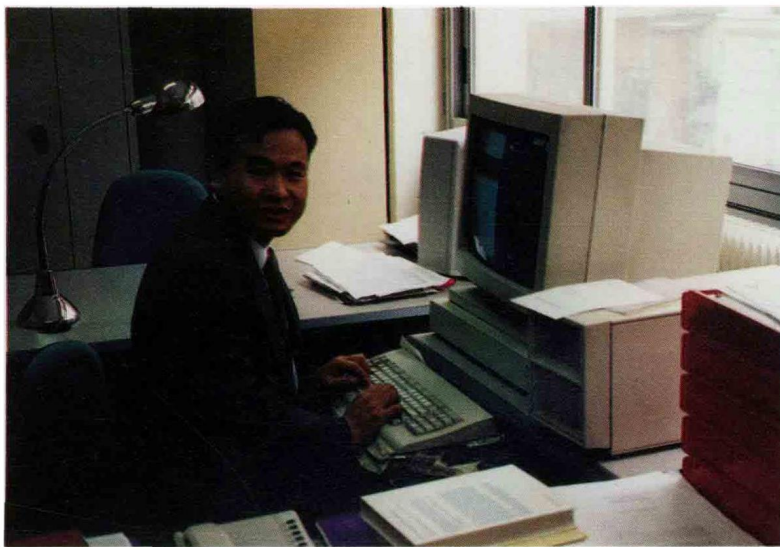
金额:万美元

资助奖励数 届年	青年教师基金		研究类奖		教学类奖		合计	
	人数	金额	项目个数	金额	人数	金额	人数	金额
第一届	44	68.6			40	7.8	84	76.4
第二届	77	119.14	41	9.5	100	11.8	218	140.44
第三届	81	127.19	50	12.2	100	11.8	231	151.19
第四届	80	127.81	50	11.6	100	11.8	230	151.21
第五届	94	146.78	51	11.5	100	11.8	245	170.08
合 计	376	589.52	192	44.8	440	55	1008	689.32

**霍英东教育基金会资助、  
奖励的优秀成果介绍**







## 有限性群及其模表示理论

张继平

教授, 北京大学 100871

张继平教授于 1988 年获首届霍英东教育基金会青年基金资助。资助项目为有限群及其模表示理论, 这一理论是当代数学的重要基础分支, 在其它学科中的应用日益重要和广泛。在项目实施的三年中, 张继平在国际一流科学杂志上发表论文 12 篇, 均被美、德等国的数学评论和 SCI 等收录或评论, 并在国际上被广泛引用。他攻克了著名的难题——布劳尔 (Brauer) 39 问题; 在国际上第一个给出了亏数零  $P$ -块存在的条件; 他创造性地发展了一系列的新方法, 刻划了全  $P$ -亏群结构;  $AT$ -群的完全分类得以完成。他的这些重要成果, 丰富和发展了模表示理论, 在美国表示论大会上引起轰动, 受到国际群论界的广泛关注和高度赞扬。张继平教授曾荣获首届全国青年科技奖; 国家教委科技进步二等奖; “做出突出贡献的中国博士学位获得者”的光荣称号; 获国家教委跨世纪人才基金, 国家杰出青年基金等。曾应邀赴美、法、德等国家的十余所世界著名大学和研究机构作为访问教授或高级研究员主持合作研究, 多次应邀担任重要国际会议的主席, 在国际上被誉为“世界级的代数学家”。

### 1. 布劳尔 (Brauer) 39 问题的解决

有限线性群是表示论中的重要课题。事实上, 表示论就是把群看作线性群的子群来研究。有限线性群理论的基本问题是决定小维数有限线性群的结构。1963 年, 国际群论大师、当时的美国数学会主席、哈佛大学的布劳尔教授在美国数学会年会上所作的具有历史意义的演讲中, 对群论的发展进行了展望, 提出了一些对群论发展有重大影响的问题, 布劳尔的这次演讲多年来一直是有限群表示论发展的指南。布劳尔 39 问题断言, 当有限线性群  $G$  的维数小于  $P-2$  时, 则  $G$  有非平凡的正规  $P$ -子群。此问题在函数域论、曲面几何学中有深刻的应用。为解决布劳尔 39 问题, 许多著名群表示论专家, 如 Brauer, Feit, Thompson, Robinson, 段学复等都做过长期的艰苦努力, 并做出了重要贡献。张继平打破前人的研究框架, 发展了一系列的新方法, 在发表于美国“有限线性群 (1989)”一文中, 最终攻克这一长达近 30 年的世界著名难题。在中美典型国际研讨会上, 这一重要成果受到中外专家的高度评价。著名代数学家万哲先和 Seitz 等赞扬这是一项“引人注目的辉煌成果”。世界著名群论权威, 菲尔兹 (Fields) 奖得主 Thompson 教授曾致函称赞这项成果, 为那些长期以来一直被认为不可能解决的问题提供了范例。

### 2. 亏数零 $P$ -块的存在性

什么条件下存在亏数零  $P$ -块, 是当代模表示论的十大

公开问题之一。几十年来, 众多群论专家为此问题的研究付出了辛勤的汗水和心血, 一直未得到充要条件。在“关于亏数零  $P$ -块的存在性”一文中, 张继平证明了, 若有限群  $G$  的西罗  $P$ -子群循环则其有亏数零  $P$ -块的充要条件是  $0_P(G) = 1$ 。该论文在美国 Arcata 国际表示论大会上报告后, 引起强烈反响。著名群论专家 W. Feit, C. W. Curtis, E. Dade, M. Herzog, W. Reynolds 等纷纷走上台去, 热烈祝贺这一重要成果的取得, 称赞这是会议的最好成果之一, “国际群论大量布劳尔的传统在中国”。张继平还证明对任何素数  $P$ , Lie 型单群均有亏数零  $P$ -块存在, 这一成果已成为标准结论在国际上被经常引用。

### 3. 全 $P$ -亏群的理论

在群的表示理论中, 将某表示论性质以群论刻划一直是最重要和最困难的问题, Frobenius 定理和 Burnside  $p^a q^b$ -定理是两个最著名的例子。从块论的观点来看, 只有一个  $P$ -块的群是最简单的, 可是这种群的结构在长达 20 多年的时间里一直是人们研究的目标, 直到 1985 年才由 Harris 教授解决。发表于美国《代数杂志》(1989) 的“关于  $P$ -亏群的理论”一文, 是张继平的代表作, 在理论和方法上都富创新意义, 难度很大。他第一个引入了全  $P$ -亏群的概念, 并创造性地把群论方法与表示论方法相结合, 系统地发展了全  $P$ -亏群的理论并对全  $P$ -亏群的结构进行了全面的刻划。这一成果在理论上推广了 Brauer, Harris, Harada 等人的重要工作, 而且在著名的 Fong 理论和代数函数域论等研究领域得到深刻应用。张继平在该文中引入的条件在国际上被命名为“张氏条件”。

### 4. $AT$ -群的分类

本世纪初叶, Miller 研究一类有限群, 它在其同阶元集合上的作用是传递的, 即所谓  $T$ -群。 $T$ -群的分类问题长久以来一直是著名的公开难题, 一直到 1988 年, 张继平在发表于《中国科学》(1988) 的论文中最终解决了这一问题。事实上, 重要的是研究更广泛的一类群, 即  $AT$ -群。 $AT$ -群在群论、图论、组合学、逻辑学中都有非常重要的应用, 因而人们迫切需要对  $AT$ -群进行分类。张继平在 1990 年完成的“关于  $AT$ -群的分类”一文中 (美国《代数杂志》1993) 对  $AT$ -群的结构给出了深刻的刻划, 解决了  $AT$ -群的分类问题, 在国际上产生了重要影响, 受到了 Huppert, Neumann, Praeger 等许多著名群论专家的极高评价, 带动了国际上有关课题的研究, 有力地促进了群论、图论、组合学、逻辑学的发展。



## 从马氏链到非平衡粒子系统

陈本法

教授, 北京师范大学 100875



资助项目名称: 概率与物理, 并出版了专著《从马氏链到非平衡粒子系统》。

跳过程与粒子系统是当代概率论与数学物理的主流方向之一。本项目系统地总结了近 20 年来这两方面的主要成就。下面概述若干重要结果。

本项目共分四大部分。第一、二部分是作者与合作者一起建立的相当完整的跳过程和可逆跳过程的一般理论。特别是一般状态空间跳过程的唯一性准则及简便有效的充分条件, 可逆跳过程的唯一性准则, 均属本方向的基本定理, 已有众多的应用, 新近也被应用于量子物理。

本项目的第三部分讨论平衡态粒子系统。基于作者与侯振挺所引进的场论工具, 得出了粒子系统可逆性的简捷判准。这项工作后来被许多人引用和发展。

本项目的第四部分是非平衡态粒子系统, 重点是无穷维反应扩散过程。这是作者首先命名并系统研究的非平衡统计物理的典型模型。作者的构造定理被国外学者称为“陈氏构造”。这项工作以及关于遍历性的成果均处于国际领先地位。

从纵向看, 本项目从马氏链开始, 到跳过程再到粒子系统, 从有限维到无穷维, 而以无穷维为主要目标。核心之一是发展耦合方法这一数学工具。从横向看, 在本书及后续研究中, 通

过把跳过程耦合研究中所获得的新思想引入扩散过程再进入黎曼流形, 建立了与其它数学分支的联系并在谱隙估计等方面获得重大成果。

本项目出版专著之后, 国际上几种主要数学评论杂志均作了评论。

著名概率学家 S. Rachev 写道: “本书是对跳过程与粒子系统论的全面总结。作者是概率论和随机过程方面杰出的中国专家, 创建了马尔可夫过程的中国学派 (School) ……” (Zbl. Math. v. 753, p. 301)。

美国著名概率学家 T. M. Liggett 评论道 “对于概率论的两个领域: 连续时间马氏链和交互作用粒子系统, 中国概率学家这些年来做出了重大贡献 …… 由本书作者所领导的设在北京的一个学派, 从事现已闻名的反应扩散过程这一类交互作用粒子系统的构造和遍历性研究。本书是关于这两个领域, 特别是中国学者所获得的进步的一个总结” (Math. Reviews, 1994a)。Liggett (1994) 也把此书列为粒子系统的五本主要著作之一。

美国著名概率学家 R. Durrett 评论道: “从简要的介绍中已经可以看出, 陈书中包含了广泛的题材, 不可能从任何其它地方找到。如果你有志于粒子系统, 本书就应在你的书架上” (SIAM Review, Book Reviews, 35:3(1993))。



# 非线性二阶退化椭圆方程理论

徐超江

教授, 武汉大学 430072

本工作是在已有的线性与半线性理论的基础上, 对一类与 Hörmander 算子相关的完全非线性或拟线性二阶退化椭圆方程进行系统的研究。在非线性和拟线性边值问题的解的存在性、变分问题的弱解的存在性与正则性等方面取得了一系列成果。以下分三个方面介绍研究结果。

## 1. 非线性亚椭圆性理论

我们首先研究的是一类完全非线性二阶偏微分方程:

$$F(X, u, \partial u, \partial^2 u) = 0. \quad (1)$$

假设  $u$  是这个非线性方程的一个解, 对某从此很小的  $\mu$ , 有  $u \in C^\mu$ , 方程(1)相应于这个解  $u$  的线性化算子  $L_u$  是非椭圆的。我们的工作就是对这些线性化算子(其系数是非光滑的)给出一定的条件, 并由此导出非线性亚椭圆性, 即: 由  $u \in C^\mu$ , 证明事实上  $u \in C^\infty$ 。这方面的第一个基本结果是: 如果线性算子  $L_u$  满足下面的次椭圆估计

$$\|\varphi\|_{H^2}^2 \leq C\|(L_u \varphi; \varphi)_{L^2}\| + \|\varphi\|_{L^2}^2. \quad (2)$$

则立即有非线性亚椭圆性:  $u \in C^4 \Rightarrow u \in C^\infty$ 。其基本思想是: 虽然  $u$  不是线性化方程的一个解, 但它是与之相应的一个仿微分(J. M. Bony)方程的一个解, 即  $L_u = g$ , 其中  $L$  是一个二阶仿微分子算子, 与  $L_u$  有相同的象征,  $g$  是一个比  $u$  更加光滑的函数。利用仿微分运算, 就可以将上述线性化算子的次椭圆估计转化成相应的仿微分算子的次椭圆估计, 然后利用经典的方法就可以得到非线性亚椭圆性。

## 2. 二阶拟线性次椭圆方程

现在研究具有下面形式的二阶拟线性退化椭圆型方程:

$$\sum_{i,j=1}^m A_{ij}(x, u, Xu) X_i X_j u + B(x, u, Xu) = 0, \quad (3)$$

其中  $(A_{ij}(x, u, p))$  是正定矩阵,  $X_j (j = 1, \dots, m)$  是同前面一样满足 Hörmander 条件的一组向量场。对于这样的方程, 在建立了相应的退化黎曼几何理论, 以及各向异性的函数空间以后, 我们证明了它们具有椭圆型方程的大部分特性。首先仍然是研究方程(3)的解的内部正则性。因为向量场组满足 Hörmander 条件, 可以定义与之相应的退化黎曼度量  $\rho(x, y)$ , 并且有

$$C^{-1}|x - y| \leq \rho(x, y) \leq C|x - y|^{1/(N+1)},$$

其中  $N$  是 Hörmander 条件中最高阶交换子的长度。利用这个度量, 就可以建立相应的退化黎曼几何理论, 以及定义各向异性的函数空间  $S^{k, \alpha}, M^{k, p}$ , 它们的定义类似于经典的 Hölder 空间和 Sobolev 空间。我们的第一个结果是: 若  $u \in S^{2, \alpha}$  是拟

线性方程(3)的一个解, 则在区域的内部有  $u \in C^\infty$ 。这一结果的证明方法与椭圆方程的是类似的, 先证明 Hörmander 算子的逆具有类似于 Laplace 算子的特性, 映射  $S^{k, \alpha} \rightarrow S^{k+2, \alpha}$ , 然后再利用固定系数等方法导出拟线性方程的解的正则性。由于各向异性构造与边界曲面相交时情况非常复杂, 因此, 上面研究的只是区域内部的正则性, 在研究 Dirichlet 问题的解的存在性、正则性等问题时, 我们小心避开这一问题, 而仅研究变分问题、半线性方程等。对于变分问题:

$$J(u) = \int_{\Omega} F(x, u, Xu) dx,$$

我们证明了这个泛函的极值在函数空间  $M_0^{1, p}$  中的存在性, 其中  $M_0^{1, p}$  是  $C_0^\infty$  在  $M^{1, p}$  中的闭包, 它是其 Euler-Lagrange 方程的弱解:

$$\sum_{i,j=1}^m X_j^* F_{p_j}(x, u, Xu) + F_u(x, u, Xu) = 0, \quad (4)$$

同时还得到了弱解的 Harnack 不等式以及  $S^{0, \alpha}$  正则性等。此外, 对于几类半线性方程的 Dirichlet 问题, 利用线性问题的到边正则性, 我们也得到了解的存在性以及到边的无穷可微正则性。因此, 解决了一大类退化程度非常高的非线性退化椭圆方程的边值问题的解的存在性以及正则性。

## 3. 非齐性象征运算

我们成功地证明了一类 Hörmander 算子的逆是广义型拟微分算子, 这是一个非常重要的结果。我们利用 Bony-Chemin 关于拟微分算子的特征化定理, 成功地解决了这一问题。当  $X_j (j = 1, \dots, m)$  满足 2 阶的 Hörmander 条件, 我们分别定义权函数和 Hörmander 度量为  $m(x, \zeta) = (\sum X_j^4(x, \zeta) + \langle \zeta \rangle^2)^{1/4}$ ,  $g_{x, \zeta}(dx, d\zeta) = m^{-2}(x, \zeta)(\langle \zeta \rangle^2 dx^2 + d\zeta^2)$ , 则可以定义广义的 Hörmander 型拟微分算子类  $Op(S(m^k, g))$ 。我们证明了:

$$H \in Op(S(m^2, g)), \text{ 以及 } H^{-1} \in Op(S(m^2, g)).$$

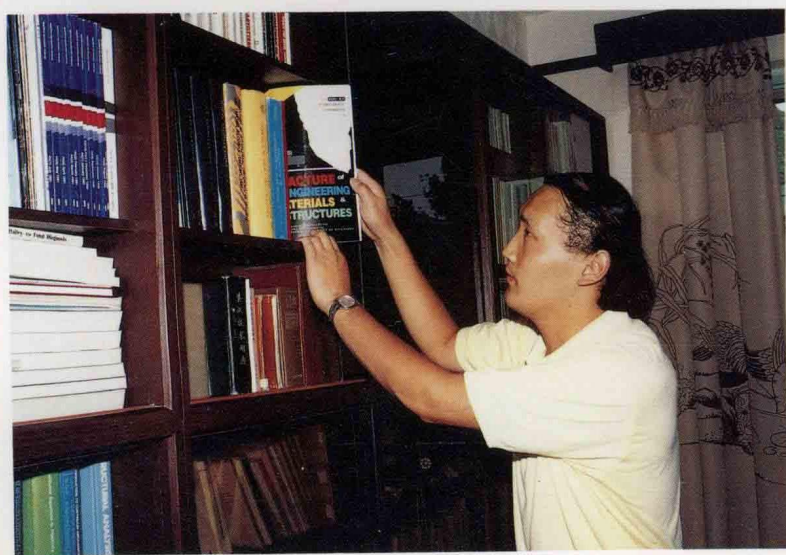
因此  $H^{-1}$  是一个拟微分算子。我们还研究了形如:  $P = \partial_{x_1}^2 + x_1^{2k} \partial_{x_2}^2 + c$  的高阶退化算子, 在定义了相应的权函类与度量以后, 也得到了类似的结果。

此外, 我们还研究了相应的带权 Sobolev 空间的嵌入定理、插值原理以及退化椭圆调合映照等问题。这些都是关于非线性偏微分方程的非常细致的微局部分析理论的工作。

## 材料细观损伤与破坏过程的力学研究

杨 卫

教授,清华大学 100084



“材料细观损伤与破坏过程的力学研究”是在霍英东教育基金会青年教师基金资助下杨卫及其合作者自 1989 年至 1992 年三年间开展的科研项目。在项目申请书中所列举的研究内容包括:多晶铝高温大变形的晶界损伤;复合材料层板的细观损伤与界面断裂力学;复合材料层板的临界损伤状态与后续破坏过程;损伤空间场的扩散、集中与局部化过程;结构高分子材料的增韧过程等。在这一期间,杨卫还与美国 Brown 大学、加州大学、加州理工学院、密执安大学、法国巴黎中央工艺学院、日本东京工业大学、香港大学、香港理工大学展开了科研合作。

该项研究的主要特色在于,从宏观与细观的结合上研究材料的损伤与断裂破坏过程,其创新点为:将连续介质力学的定量理论与固体材料的细微观结构相结合,辨识典型细观损伤结构,平均化得到材料的本构方程,并进而研究材料的断裂过程。该研究在多晶滑错体本构理论、材料损伤本构理论、损伤空间演化形态、界面断裂力学、高分子材料强韧化力学原理等五项研究内容上取得下述成果:

1. 在多晶滑错体本构理论方面取得系统成果。将 ES-HELBY 的椭圆等效夹杂理论推广到任意夹杂形状的多晶滑错代体,提出均值自洽理论。由网栅试件显微实时加载定量观察了多晶滑错体大变形下晶界的面内和离面滑错特征,提出自洽有限元法。写出以细观塑性理论为标题的第一部英文专著,由 SPRINGER VERLAG 出版。瑞士洛桑联邦高工 B. Ilshner 教授作为 MRE 系列专著丛书主编,在为该英文专著所写的序中写到:“这部由两名中国年轻一代科学家所撰写的专著,为力学冶金的思维世界打开了一扇窗户”,“细观塑性这一术语将读者置身于以微米度量的微结构缺陷和以米来度量的工程构件的正中央。这确实是一项具有挑战性的事业,编者对从这本有趣的书和它深刻广博的创造中所辐射出来的拓展性与激励性来表达他诚挚的祝愿”。1992 年底在香港举行的 AEPA'92 亚太会议上,会前用一天时间专门介绍该书,大会并授予杨卫“特殊贡献奖牌”。

2. 在复合材料损伤理论方面取得两项进展。一是将复合材料拉伸损伤理论拓广至同时含有穿层及层间多重裂纹的情况,对复合材料拉伸型多重损伤给出了完整细观力学表达,将以往单重微裂纹的理论拓广至同时有穿层及层间裂纹的情况。法国著名力学家 J. P. Boehler 在致杨卫的信中说:“我邀请了一位法国断裂力学专家审阅了我们的两篇论文,他的答复非常肯定,他认为这一研究极为有趣,并应当在广泛的范围内发表。”美国佐治亚理工学院 Tajava 教授评论说:“这是第一个同时考虑穿层及层间裂纹的分析”。二是阐明了多层介质压缩型细观带状失稳的特征类型(压曲、折曲、传播型、衰减型、扩散型等)。国际上对这一类研究的重视,起因于用复合材料做新一代潜艇

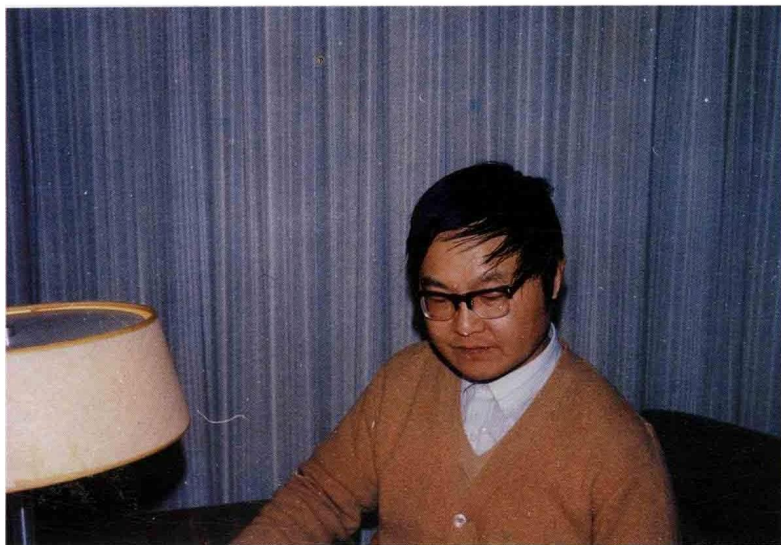
壳体,而深水压力下复合材料壳体的细观带状失稳成为一种主要的破坏模式。杨卫与其博士生魏悦广的有关论文在国际损伤力学杂志创刊号上发表,该论文中所展示的带状失稳类型图被选为该国际杂志的封面图案,杨卫被推选担任该国际杂志的编委。此项工作也是魏悦广博士被授予中国科学院青年科学家奖的重要学术贡献依据之一。由于杨卫在复合材料细观力学的工作而受聘为中国复合材料学会理事、《复合材料学报》常务编委。

3. 提出损伤空间演化的表征理论。提出关于损伤集中、扩散或局部化的判断准则,并以拉棒为例讨论了七种文献上常用的损伤模型所必然导致的不同类型的损伤集中行为。

4. 在动态界面断裂理论方面取得突破。求解了双各向异性材料在动态分层时产生的高束扩展裂纹尖端场,发现当分层裂纹以下瑞利波速扩展时仅需输入有限的能量,但在裂尖却发生很大场振荡,从而推翻了裂纹扩展速度不得逾越下瑞利波的立论。该论文在 SCI 中被引用 30 余次。美国 5 所著名大学(纽约州立大学石溪分校、布朗大学、密执安大学、加州理工学院、加州大学)为杨卫举办了该专题的学术报告会。论文发表后不久,美国 Brown 大学 C. F. Shih 教授(乔治·欧文文章获得者)函告杨卫:加州理工学院 A. Rosakis 教授(美国总统青年人才奖获得者)最近成功地用杨卫等论文中的解答解释了他对 PMMA/金属体系的快束裂纹扩展数据,并说他们“将联合向 ONR(美国海军研究总署)管理部门通报这一发现”。时隔两年,Posakis 所领导的加州理工学院航空研究实验室用实验证明,分层裂纹速度不仅可超下瑞利波,还可以超越下剪切波。杨卫与研究生虞洪辉在这一实验成果的鼓舞下,进一步提出跨音速分层断裂力学理论。上述关于跨音速分层断裂的工作,为一系列尖端国防技术(如超高速断裂、太空武器平台防御、复合装甲与防护等)的跨音速分层断裂过程奠定了科学分析基础。

5. 在高分子材料强韧化力学原理研究上取得重要进展。这项研究首次实验报告了半晶型高分子材料的裂尖超钝化现象,在此基础上可发展高强韧粘合剂和树脂基复合材料。杨卫与他指导的博士生郭田福合作,运用超弹-粘塑性大变形有限元数值模型,再现了材料损伤演化对钝劈、超钝化、矛头、分叉等各类裂尖形貌的控制作用。国际损伤力学杂志审稿人对此高度评价,认为“论文在数值模拟与理论分析方面所取得的成就都非常高”。关于结构高分子材料增韧机理的研究获得清华大学基础科研奖和国家教委科技三等奖(杨卫为第三完成人),提出了尾区耗能、裂纹面复合桥联和裂尖超钝化等三种新的高分子材料增韧力学机制。上述成果在鉴定中被评价为“摆脱了同一时期国际同类研究中沿用橡胶增韧热固性树脂机理的局限,为开发综合性能优良的改性热固性树脂材料提供了新的理论基础。……研究成果具有国际先进水平”。





## 仿射外尔群的胞腔理论

时俭益

教授, 华东师范大学 200062

卡茨当-罗斯蒂克表示理论创立于 70 年代末期, 十多年来得到了迅速发展, 至今已成为群与代数表示理论的主流, 它融数学多个分支的最新思想与成果于一炉, 给传统的表示理论注入了新的活力, 开辟了广阔的理论研究与实际应用的天地。仿射外尔群的胞腔理论是卡茨当-罗斯蒂克表示理论的核心课题之一, 它涉及代数群、有限群、考克斯特群与黑克代数的结构与表示理论, 交上同调理论, 卡茨-摩迪李代数理论与组合数学众多数学学科, 基础深厚, 应用面广, 难度大, 意义也大。

本项成果的完成人时俭益教授早在 80 年代前期就开始研究仿射外尔群的胞腔理论, 当时国际上关于这方面的研究人才刚刚起步, 除了创始人罗斯蒂克的几个猜想外, 只有一些零星的简单结果, 时俭益首次圆满解决了一族无限系列的仿射外尔群, 即 A 型仿射外尔群的胞腔分解问题, 并以专著的形式在德国权威的斯伯林格出版社出版, 该书成为卡茨当-罗斯蒂克理论中迄今为止被引用次数最多的基本文献之一。

本项成果在研究仿射外尔群胞腔理论中创造性地引进了元素的室形式、符号型、本原对与左胞腔图等新的概念与工具, 以此来研究仿射外尔群乃至更广泛的一族考克斯特群的胞腔, 形成了独特的科研思路与方法, 并设计了一整套比国际同行远为先进的算法系统, 在分解与刻画仿射外尔群胞腔时, 完全避免了国际同行所深深陷入的关于卡茨当-罗斯蒂克多项式的繁复计算, 他们用这个算法成功地完成了难度很大的关于秩等于 4 的仿射外尔群胞腔的刻画。对于一般仿射外尔群, 本项成果刻画了它们的最低双边胞腔及其包含的所有左胞腔, 这项工作比加拿大数学家勃达得的同类工作完成得早, 且结果更强,

为国际同行所公认。

将组合数学思想用于研究仿射外尔群胞腔理论是本项成果的又一特色。本项成果把对称群上著名的鲁滨逊-宣斯坦特算法推广到仿射外尔群上去, 得到了 A 型仿射外尔群上的广义鲁滨逊-宣斯坦特算法, 从而深刻地揭示了 A 型仿射外尔群胞腔的组合性质, 也为进一步研究其它经典仿射外尔群的胞腔提供了组合论模式, 这项工作被国际同行认为是非常有意义的。

通过深入地研究元素之间的连接性质, 时俭益教授对罗斯蒂克关于独异对合元素的一个猜想进行了论证并取得了突破性进展, 特别是, 他得到了一个计算包括仿射外尔群在内的一族考克斯特群的独异对合元素的行之有效的简捷方法。独异对合元素在胞腔理论中占有特殊重要的地位, 寻找独异对合元素, 通常要涉及相当复杂的关于卡茨当-罗斯蒂克多项式的计算, 故这一成果无论在理论上还是在实际应用上都很有价值, 它已被国内外同行多次引用。

时俭益教授在研究仿射外尔群胞腔理论本身的同时, 也十分重视该理论与其它相关数学理论之间的联系。例如, 仿射外尔群的双边胞腔与相应代数群的幂零类之间就有很密切的联系, 罗斯蒂克曾证明了两两者之间存在一一对应关系, 时俭益教授则在 A 型或秩不大于 4 的情形下, 进一步证明了这个一一对应关系还应该是保序的, 这个结果对于胞腔理论在代数群的结构与表示理论上的应用有重要意义。

本项成果包括专著两部, 论文 17 篇, 其中大多数发表在国际权威刊物上。

## 随机微分方程的拟必然分析

任佳刚

教授, 华中理工大学 430074

经典随机分析讨论随机过程轨道的几乎必然性质, 即例外集为一零概率集合。但在讨论例如 Wiener 空间上有限余维微分几何和几何积分以及轨道两端固定的扩散过程等问题时, 更精密的分析要求例外集为对于一族(甚至相互奇异)概率测度的“普遍零集”, 即由容度定义的“疏集”。该项目在这方面得到了一系列结果, 并系统地发展了拟必然分析的理论与方法。

1. 证明了随机微分方程的拟必然收敛定理。用常微分方程的解逼近随机微分方程的解是随机微分方程理论中的重要问题, 许多著名数学家, 如 Stroock, Varadhan, Bismut, Malliavin, Ikeda, Watanabe 等均研究过此问题。他们证明在一系列给定的常微分方程逼近序列中, 总存在一子列, 其解几乎处处收敛于原随机微分方程的解。我们则证明了: (1) 存在一万有序列(即与方程的系数无关), 使沿此序列的常微分方程的解拟处处收敛于原随机微分方程的解; (2) 这一收敛对于拟所有的样本点关于有限时间参数是一致的。

2. 证明了疏集不会被多参数 Ornstein - Uhlenbeck 过程碰到。在狄氏型理论中有一个很著名的命题, 即集永远不会被此狄氏型所对应的马氏过程碰到。我们则构造了取值于 Wiener 空间的多参数 Ornstein - Uhlenbeck 过程, 并证明了 Wiener 空间中任一集合  $A$  被  $n$  参数 Ornstein - Uhlenbeck 过程碰到的概率均可被  $A$  的  $(2, n)$ -容度所控制。这一结果有如下两个重要推论: (1) 疏集永远不会被多参数 Ornstein - Uhlenbeck 过程碰到; (2) 光滑 Wiener 泛函的重新定义沿多参数 Ornstein - Uhlenbeck 过程的轨道是连续的。

3. 构造了拟必然随机流。Elworthy, Malliavin, Ikeda, Watanabe, Bismut 等证明了系数光滑的随机微分方程的解构成几乎必然随机流, 但他们的结果不涉及到任何关于样本点的正则性问题。我们则证明了, 这类随机微分方程的解存在这样一种修正, 满足: (1) 它为拟必然随机流; (2) 对固定的时间参数, 它关于样本点是拟连续的。

4. 研究了光滑鞅的一系列性质。光滑鞅是最近由 Malliavin 与 Nualart 共同提出的概念。紧随其后, 我们的主要结果如下: (1) 证明了对于光滑鞅的关于容度的 Doob 型极大不等式, 这一结果对此领域的研究有着基本的重要性。 (2) 证明了光滑鞅的平方变差拟必然收敛。这一结果改进和推广了 Fukushima, Feyel, La Pradelle, Denis 关于 Brown 运动的同类结果。

上述成果得到了国际数学界的高度评价。

随机变分学的创始人, 法国科学院院士 P. Malliavin 教授做过如下评价: “任佳刚在随机泛函分析方面做出了有意义的

工作, 我认为他的主要成就在于系统地发展了拟必然分析。他是首先在这一迅速发展的领域内工作的人之一, 并且现在是遥遥领先于这一领域的后者。(1) 他证明了随机微分方程的拟必然极限定理……后来 Nualart 及我本人用这一任氏定理研究了非适应随机微分方程。(2) 他证明了疏集不会被  $n$ -参数 Ornstein - Uhlenbeck 过程碰到。然后 Song(宋士琦) 证明了其逆命题亦真。(3) 他目前对光滑鞅的拟必然收敛性感兴趣并写了两篇非常有意义的文章……任佳刚完全献身于科学, 具有良好的品质, 是一个有着伟大能力与前程的科学家。”

法国数学家 N. Bouleau 教授及 F. Hirsh 教授在其专著“狄氏型与 Wiener 空间上的分析”的前言中指出: “联系于不同的 Sobolev 空间的容度理论, 由此导出的疏集概念和重新定义理论, 有很重要的意义。此理论由 Malliavin 开创, 并由 Fukushima, Sugita, Airault, Ren(任佳刚), Feyel, La Pradelle 加以发展。”

上述拟必然分析方面的工作被多次引用。

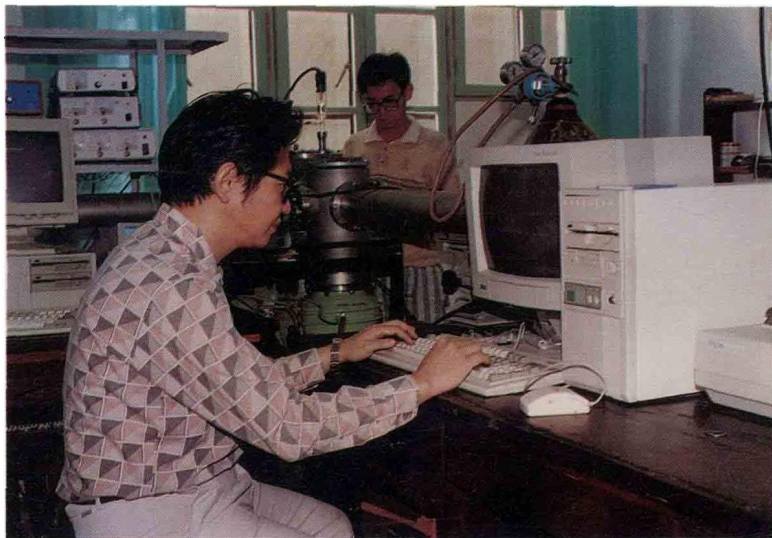
随机分析方面最近出版或即将出版的几部重要著作有: 我国黄志远的《随机分析学基础》; 法国 N. Bouleau 与 F. Hirsch 的“Dirichlet Forms and Analysis on Wiener Space”, 日本 M. Fukushima, Y. Oshima, M. Takeda 的“Dirichlet Forms and Symmetric Markov Processes”, 法国 P. Malliavin 的“Stochastic Analysis”中, 均引用了本人的工作。

著名数学家 M. P. Malliavin 及 P. Malliavin 在创立回路群上的积分理论时, 将拟必然分析作为其基本工具。在他们的论文“Integration on the loop groups. I. Quasi invariant measures”(载于 Journal of Functional Analysis, v. 93, n. 1) 中, 大量引用了本人在这方面的作品。

P. Malliavin 及著名随机分析学家 D. Nualart 在“Quasi sure analysis of stochastic flows and Banach space valued smooth functionals on the Wiener Space”(载于 Journal of Functional Analysis, v. 112, 287 - 317) 中, 将本人关于随机过程轨道的拟必然连续性准则称为 Kolmogorov 连续性准则的任氏版本(Ren's version of Kolmogorov continuity criterion) 及任氏 Kolmogorov 准则(Ren's Kolmogorov criterion)。在此文定理 3.8.2, 定理 4.2 及推论 4.3 的证明中, 用到了本人的结果。

P. Malliavin 及 D. Nualart 在“Quasi sure Analysis and Stratonovich anticipative stochastic differential equations”(载于 Probability theory and related fields, v. 96, 45 - 55) 中的主要结果的证明反复用到了本人的结果。





## 原子簇离子的激光产生与研究

郑兰荪

教授, 厦门大学 361005

原子簇是由几个乃至几百个原子以化学键结合在一起的聚集体, 是一种特殊的物质状态。原子簇的产生与研究, 是当今化学与物理学界最富活力的前沿学科之一。本研究项目在国内率先开始了原子簇离子的激光产生与研究, 为国内该领域研究的发展做出了重要的贡献。

在霍英东青年教师基金的资助下, 我们自行研制了激光等离子体源飞行时间质谱计、交叉离子-分子束串级质谱仪等大型仪器, 它们均具有独特的研究功能, 如前者可以同时记录正负离子的飞行时间质谱, 后者可以研究经质量选择的离子碰撞诱导解离与反应。这些自制装置都配置了自行设计的激光溅射离子源。该原子簇离子源以脉冲激光束溅射固体样品, 可以产生各种组分、成簇原子数高达数千之多的原子簇正负离子。与国外常用的产生原子簇的方法相比, 它的结构简单, 研制成本低, 信号强度高, 尤其能产生丰度很高的原子簇负离子, 而负离子在以往的研究中是较为欠缺的。因此, 国内目前开展这方面研究的实验室, 都已采用了该原子簇源。

在这些自制的仪器上, 首次产生了磷、氮、硼、硫等单质原子簇的正负离子以及非常丰富的二元以及多元的原子簇离子。其中如含有一个杂原子或基因的碳原子簇离子, 它们均具有奇偶交替的奇妙的结构特征; 组成与已知硼烷完全不同的硼烷负离子, 它们具有“蜈蚣状”的长龙结构; 产生于高温超导材料的金属复氧化物原子簇, 它们的组成与超导特性有一定的关联; 由ⅢA、ⅤA族元素组成的“半导体”原子簇, 它们具有一定的成簇规律; 硫与过渡金属的二元原子簇, 它们可能都具有类芳香性的特性, 等等。在对这些原子簇的结构研究中, 应用了“胶冻球”模型、Goldberg多面体、类芳香性、Euler定理、离子密堆积等化学与数学模型, 并运用分子拓扑学的方法, 进行了量子化学的从头计算, 发现和研究了它们的一些重要的结构规律。为了更深入地研究原子簇的结构特性, 还进一步选出单一质量的原子簇离子, 将它们与超声分子束交叉碰撞, 分析它们的解离碎片与途径。这些研究成果得到了卢嘉锡、唐敖庆、吴征镒等国内外著名专家的兴趣与重视, 并在他们的学术论文中多次引用了有关的工作。

碳原子簇是近年国际上研究的热点, 本课题在这方面也有

不少重要的发现。研究中首次在无载气的条件下, 产生了 $C_{60}$ 、 $C_{70}$ 等球烯的正负离子, 并使它们自聚成更大的球烯离子。通过尝试各种结构形态以至不同晶面的单质碳以及稠环芳烃等有机物为样品, 观察由此产生的碳原子簇的尺寸分布, 发现在激光溅射的条件下, 球烯必须产生于六元芳环; 要产生球型的 $C_{60}$ 等, 这些六元环还必须连接成足够大的平面; 分散的六元环则倾向于生成质量更高的球烯, 它们可能具有管状的构型;  $C_{60}$ 等的聚合产物可能也是管状的。这些研究结果加深了对 $C_{60}$ 等球烯的生成机理的认识, 得到了同行的重视与引用。

在总结了大量实验结果的基础上, 我们首次发现并总结出了原子簇的统计分布规律。根据这一规律, 如果激光产生的原子簇具有相同的构型与相近的结构稳定性, 它们的相对丰度可以用同一条对数正态分布曲线来描述。应用统计分布规律来分析实验记录的原子簇离子的质谱, 可以确定原子簇构型转化与成簇原子数的函数关系, 哪些原子簇可能具有同分异构体, 并将有特殊构型及稳定性的原子簇, 即所谓“奇幻数”区分出来。这一规律提出后, 已经引起了学术界同行的重视, 有关论文已被多次引用。为了从理论上证明这一规律, 建立了原子簇离子成簇与解离反应的动力学方程, 获得了该方程的数值解, 并分别求解了成簇与解离动力学方程的解析解, 根据解得的分布函数, 进一步推导出有关原子离子统计分布的一些重要性质。经过与实验结果的对照, 证明所建立的动力学方程及解析的分布函数都是正确的, 由此可以探讨原子簇的成簇与解离机理, 提高了原子簇研究的理论水平。

在本课题的研究中, 还首次将研究体系从气相扩展至液相, 这样所产生的原子簇可以溶入溶剂中, 收集起来, 并通过溶剂分子或其中溶质的配位, 使表面有悬挂键的原子簇分子稳定下来。这个方法将生成原子簇的物理方法与传统的化学合成方法结合起来, 为原子簇材料的宏量制备, 探索了一条新路。用脉冲激光溅射的方法, 还首次产生了硫化钼纳米管, 首次获得由激光产生的碳纳米管及碳球等高碳原子簇。

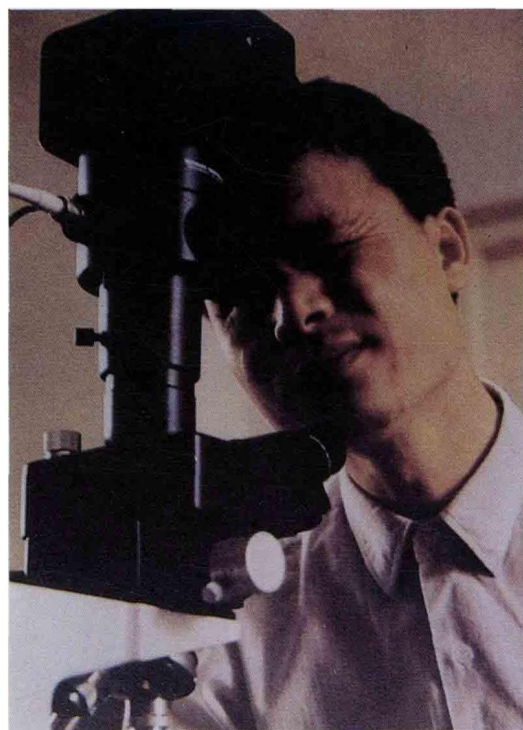
自得到霍英东青年教师基金的资助后, 已在原子簇的研究方面发表了约130篇学术论文, 为该学科的发展做出了较为重要的贡献。



## 新类型侧链液晶高分子的合成与研究

周其凤

教授, 北京大学 100871



“新类型侧链液晶高分子的合成与研究”是得到霍英东教育基金会青年教师基金资助的首批研究项目之一。霍英东教育基金会的资助使周其凤博士在液晶高分子领域的研究, 尤其是关于“甲壳型液晶高分子”(Mesogen-jacketed liquid Crystal Polymers 以下简称“MJLCP”)的开创性研究工作得以深入开展。受资助期间(1988.1~1990.12)共发表论文 35 篇, 代表性论文有: “Liquid crystalline side chain polymers without flexible spacers”, 发表于“Macromolecules”, 1989, 22, p. 491。从受资助的 1988 年起至 1995 年共发表论文 95 篇(包括发表于“Molecular Crystals and Liquid Crystals”, 1993, vol. 231, p. 107 的论文和在 1995 年 ACS 年会上发表的邀请报告“Synthesis and Chain Rigidity of MJLCP's, Proceedings of the ACS Division of Polym. Mater. “ Science and Engineering”, 1995, vol. 72 p. 237, 等)。

液晶高分子作为一门新兴交叉学科以及它在高性能材料领域取得的重大成就和光辉前景, 得到科技界的重视, 研究工作非常活跃。通常, 液晶高分子被分为“侧链型液晶高分子”和“主链型液晶高分子”两类, 前者的分子链是柔性或半柔性的, 而后者则是刚性或半刚性的。多年来, 国际液晶高分子学界正是按照这样两条思路开展研究工作的。这种状况在甲壳型液晶高分子(MJLCP)出现之后, 才开始发生变化。“MJLCP”是周其凤提出的科学设想, 根据这个设想, 将刚性的液晶分子结构单元按一定的规则作为侧基直接组装到高分子链上构成的高分子具有液晶性; 这样的液晶高分子从化学结构上看属于“侧链型液晶高分子”, 但其分子链的物理性质却与“主链型液晶高分子”相似, 即具有明显有分子链刚性。为实现这个设想, 周其凤开展了一系列的分子设计, 和他的学生与同事们一起进行了大量的高分子合成以及产物结构与性质的分析表征等研究工作。经过数年的努力, 取得了大量实验数据, 充分证实了

“MJLCP”的设想, 对“MJLCP”的认识不断深化。该项成果的意义, 不仅在于它突破了多年来统治着国际液晶高分子学术界的分子设计思想和模式, 而且在于它拓展了学科领域, 深化了人们对液晶高分子乃至整个高分子的分子结构与性质之间内在关系的认识。从材料科学的角度看, 本项成果也为高分子材料的性能设计提供了一个新的途径。此外, 在开展本项目的研究过程中, 还产生了一些有意义的其它成果, 如发现了最早的人工合成热致液晶高分子等。

本项目的成果受到了国际同行的重视。比如, 法国 F. Hardouin 教授(Centre de Recherche Paul Pascal, Université de Bordeaux I)联合了 Laboratoire Leon Brillouin, CEA/CEN Saclay 的 P. Keller 教授以及 Laboratoire Physique des Solides, Université Paris XI 的 P. Davidson 等数名学者(包括化学家和物理学家)对“MJLCP”进行了几年的系统研究。他们从 1990 年起发表了一系列论文, 不仅介绍了周其凤等人的成果, 证明了“MJLCP”概念的正确性, 而且指出不同分子结构可产生强弱不同的“MJLCP 效应”(他们的代表性成果包括发表在“Liquid Crystals”, 1994, 16(3), p. 421-428 的论文等)。除法国以外, 还有美国、德国、英国等国的一些学者也开展了有关“MJLCP”的研究。比如, 英国皇家学会的 George W. Gray CBE 曾于 1991 年撰文(见: Molecular Crystals and Liquid Crystals, 1991, vol. 19.7, p. 43)指出, 借用“MJLCP”模型可以解释他们发现的一些新的实验现象。

目前, 周其凤已成为在国际液晶高分子学界占有一席之地学者, 他曾担任 IUPAC 国际液晶高分子会议主席, 并数次被邀请在国内外的分子学术会议上作报告; 他已是北京大学的教授, 博士生导师, 高分子科学研究所所长和北京大学研究生院常务副院长, 还担任了国际液晶学会会刊编委的职务。对于霍英东教育基金会提供的资助, 深表谢意。





## 非绝热电声子相互作用的研究

郑 杭

教授, 上海交通大学 200030

电声子相互作用是凝聚态物理学的重要问题之一;虽然许多人多年研究,其中仍有一些重要问题是不清楚的。从理论研究的角度,目前比较成熟的方法有两种:一种是声子能量远小于费米能及时采用忽略电声子顶角改正的 Migdal 近似,另一种是声子能量远大于费米能及时采用反绝热近似的小极化子理论。但这两种极限之间的中间情况即非绝热电声子相互作用的处理问题一直没有得到解决。进入 80 年代以来,低维材料、氧化物高温超导材料、掺杂  $C_{60}$  超导材料等的实验和理论研究都提出了非绝热电声子相互作用的问题。例如,聚乙炔等有机链状高聚合物中键电荷密度波和蓝青铜、MX 链等无机链状材料中荷密度波对于量子 and 热晶格运动的稳定性问题;又如,对氧化物高温超导体等材料,强关联导致电子运动能量降低,从而声子能量相对于费米能级不是小量, Migdal 定理可以失效;而对于掺杂  $C_{60}$  超导材料,费米能级与球上声子能量同数量级……。针对这些问题,主要做了以下工作:

1. 提出新的压缩态方法,建立缩极化子和压缩双极化子模型,把极化子理论往前推进了一步。这一方法的重要结论是:压缩极化子和压缩双极化子的有效质量要比著名的 Holstein 因子所表示的小得多,即它们可以做相干能带运动,而通常认为极化子和双极化子只能做热激活跳跃。压缩态方法也被用于动力学 Jahn-Teller 系统,固体杂质中心等涉及电子与局域声子模耦合的问题的研究,证明除了声子模的位移以外,非绝热电声子相互作用必然导致声子势场的形变,对应声子频率的软化。

2. 针对聚乙炔等有机链状高聚合物中键电荷密度波和蓝青铜、MX 链等无机链状材料中电荷密度波的物理问题,采用压缩态方法构造变分波函数可以有效地研究 Peierls-Hubbard 系统中量子晶格涨落的效应,首次解析得到一般情况下的

Peierls 畸变与声子频率的关系;采用正则变换引进电声子散射函数的方法,研究低维密度波系统中量子晶格涨落和热晶运动的效应,可以统一地解释有机链状高聚合物中光吸收峰反平方根奇异性的抹平及带尾态的出现,二聚化受量子涨落的压制, Peierls 相变温度远低于平均场理论的估计,弱耦合时能隙的函数形式被量子涨落所改变等物理性质。而前人的理论需要用几种不同的方法,加上复杂的 Monte Carlo 模拟才能对这些物理性质作出解释。这些工作表明,即使声子能量远小于费米能级,量子涨落的效应仍是不可忽略的。

3. 在氧化物高温超导体发现之初即提出压缩极化子和压缩双极子高温超导机制。以往的极化子理论认为, Holstein 因子导致的极化子和双极化子有效质量很大,从而超导转变温度很低。而对压缩极化子和压缩双极化子模型,由于计入声子的压缩态,有效质量可以降低一到二个数量级,从而超导转变温度也有希望提高一到二个数量级。提出采用计入带宽重整化的 Eliashberg 方程和基于正则变换引进电声子散射函数的方法研究超导电性机理,为建立适合从绝热到反绝热极限的所有情况的超导理论做了第一步工作。

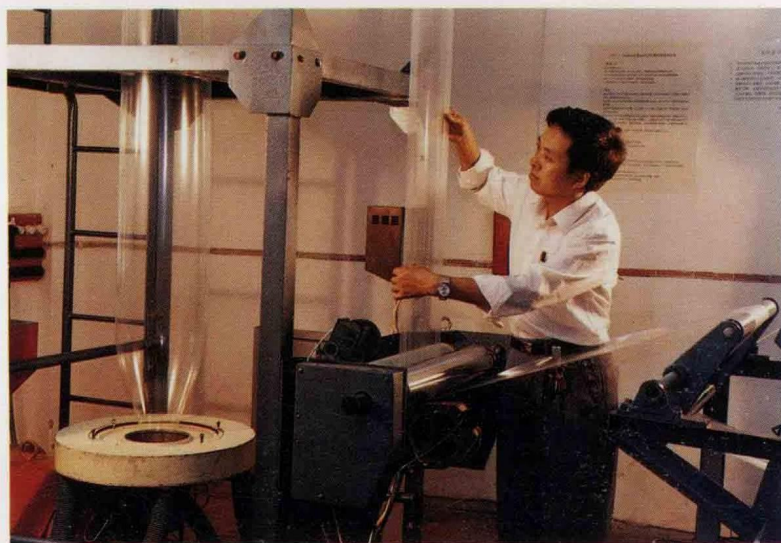
此项成果的论文 20 篇已在国内外权威学术期刊上发表,并且全部被《SCI》检索。此项成果曾在 1991 年和 1995 年两次获国家教委科技进步三等奖。据目前所知,国内外学者已在 90 余篇论文中一百多次引用此项成果的论文;我国和法、日、德、意、印等国有 12 个研究组合作,直接采用压缩态方法做研究,称之为“Zheng's Variational Ansatz”。我们曾应邀在我国和法、日、德、意、美、加等国的十多所大学和研究所以及国际会议上做报告,介绍压缩态方法和在低维密度波及超导电性方面的工作。



## 塑料电磁动态挤出成型研究

瞿金平

教授, 华南理工大学 510641



螺杆挤出机是塑料成型加工最主要的设备之一,它通过外部动力传递和外部加热元件的传热进行塑料的固体输送、压实、熔融、剪切混炼挤出成型。螺杆挤出机自诞生以来,经过近百年的发展,已由普通螺杆挤出机发展为新型螺杆挤出机。尽管新型螺杆挤出机种类繁多,但就挤出机理而言,基本是相同的。传统螺杆挤出机挤出过程,是靠机筒外加热、固体物料与机筒、螺杆摩擦力及熔体剪切力来实现的。“摩擦系数”和“摩擦力”,“粘度”和“剪应力”是影响传统螺杆挤出机工作性能的主要因素,由于影响“摩擦”和“粘度”的因素十分复杂,因此,传统螺杆挤出机挤出过程是一个非稳定状态,难以控制,对某些热稳定性差、粘度高的热敏性塑料尤为突出。自60年代以来,世界上各国学者对螺杆挤出机理进行了大量研究,也取得了明显的成就,但由于他们的研究大多局限于传统塑料挤出成型机理、机械结构形式和换能方式,因而一直未能取得重大突破。传统螺杆挤出机所存在的如体积庞大、能耗高、噪音大、产品质量提高难等一系列缺点没有得到根本解决。

1988年,瞿金平教授在多年教学、科学研究实践中,经过长期观察思索和理论研究后,在总结前人研究的基础上,大胆提出将振动场引入挤出成型全过程的设想,并对传统螺杆挤出机结构进行彻底变革。经过两年的艰苦努力,1990年终于研制出第一台塑料电磁动态塑化挤出机原理样机,原理样机采用直接换能方式,将振动场引入塑料化挤出全过程,从原理到机械结构都完全不同于传统螺杆挤出机,克服了传统设备的许多缺陷,具有体积小、重量轻、制造成本低、能耗低、噪音小、塑化混炼效果好等优点。1990年底,国家科委火炬高技术产业开发中心组织专家们经过考察和答辩后,将其列入1991年国家火炬计划预备项目,进行研制开发。1991年7月,系列研究之一的“塑料共挤出设备的机电磁一体化研究”获“霍英东青年教育基金”的资助。在该基金的资助下,对塑料电磁动态塑化挤出机理共挤复合机理进行深入研究,在国内外首次提出了聚合物电磁动态塑化挤出工程原理,建立了比较完善的聚合物动态固体输送、熔融、熔体输送数学模型,阐明并定量地描述了聚合物动态塑化挤出过程的基本规律。依据新原理研制出国内外首创的“塑料电磁动态塑化挤出设备”。

1993年11月,“塑料电磁动态塑化挤出设备”通过了由中科院两位院士主持的技术鉴定。由来自全国高分子材料、塑料加工成型、塑料机械等领域15位专家组成的鉴定委员会认为:

塑料电磁动态塑化挤出设备产品样机与同类的传统螺杆挤出机相比较,性能有大幅度提高,具有以下技术特点:

1. 能量消耗降低约50%;
2. 体积重减少约70%;

3. 噪声降低至77分贝以下,比传统设备低约8分贝;

4. 制造成本降低约50%;

5. 无油污染;

6. 对物料的适应性广,无需要更换机器零部件,就能适应多种加工特性差异较大的塑料(如PE、PP、S-PVC、R-PVC粉料等)的加工。

专家们还认为,塑料电磁动态塑化挤出设备的工作原理是正确的,可行的,方法新颖独特,是一项国内外的新发明,是塑料加工工业中挤出成型方法及设备的一项重大突破,在科学上具有很高的理论价值。该设备具有广阔的应用前景,将产生巨大的经济效益。

塑料电磁动态塑化挤出设备已获得中国、美国、欧洲、日本等国家和地区的发明专利权。1994年,塑料电磁动态塑化挤出机正式进行产业化批量生产,迄今为止,新机台的生产及使用为相关企业共创造效益1400万元。1995年,塑料电磁动态塑化挤出机先后获广东省高教局科技进步一等奖、广东省科技进步特等奖。同年11月,瞿金平教授总结多年的理论研究和应用研究成果,应邀在中国化学会高分子学术论文报告会上,做了题为“聚合物电磁动态塑化挤出方法及设备研究”的学术报告,引起了与会者的极大反响,并得到了中国科学院副院长王佛松院士、四川联合大学教授徐僖院士等一批专家、学者的高度评价。1995年12月瞿金平教授荣获第三届蒋氏科技成就奖。论文“聚合物塑化挤出新概念”获广东省1992年优秀论文一等奖。

聚合物电磁动态塑化挤出工程原理,还被应用到塑料混炼挤出成型和塑料注塑成型领域。1992年底开始承担了“八五”国家重点科技攻关项目“电磁动态塑料混炼挤出机研制开发”和“电磁动态塑料注塑机研制开发”的科研任务,经过三年攻关,“电磁动态塑料混炼挤出机的研制开发”和“电磁动态塑料注塑机研制开发”于1995年12月通过了有两位中科院院士主持并参加的技术鉴定,鉴定委员会的专家们对这两个项目的研究成果给予了极高的评价,认为其技术属于世界首创,具有深远的科学研究和推广的实用价值。同时,“九五”国家重点科技攻关项目“聚合物电磁动态反应成型设备”通过了立项论证。

目前,塑料多组分电磁动态共挤出以及塑料合金电磁动态成型等理论研究还在深入进行中,一系列的科研成果表明,聚合物电磁动态成型加工技术及设备,不仅将带来聚合物成型加工设备上的革命,而且将引起塑料成型加工理论的根本性变化。同时,电磁动态成型技术还可以拓广到轻工、食品、制药等领域。该项技术及理论的深入研究,具有深远的社会意义和经济意义。





## 非氰无毒提金（绿色冶金）系列研究

兰新哲

副教授，西安建筑科技大学 710055

### 项目目的意义

非氰无毒溶剂提金（绿色冶金）系列研究属提金新技术应用基础研究，旨在解决难处理矿提金，高效合理开发黄金矿产资源，从根本上消除有害污染，保护生态环境，可望以经济无毒有效的新方法取代剧毒氰化法。

本项目紧密结合国家黄金科技发展战略，目前仍站在国际前沿，立足“九五”，面向 21 世纪，对黄金科技进步，资源高效利用，生态环境保护可持续发展等具有较高的学术价值和重大现实意义及深远影响。

### 主要成果及其评价

开创性硫脲法提金系统研究及含硫基无毒试剂提金的“硫派”理论创立，“绿色冶金”构想的提出。

70 年代末 80 年代初，硫脲法被公认为是最有前途的取代氰化法解决难处理矿提金技术问题和环保问题的无毒方法。但该法工艺尚未成熟，试剂消耗大，成本高，迫使生产厂家停产下马。针对这一难题，本项目展开浸液中金银分离提取系列研究缩短工艺、揭示试剂消耗机理、优化浸金体系和工艺，从而提出了“硫脲法优化工艺”，使该法初具工程意义，并获国家专利。

根据贵金属与含硫基试合物稳定、且共合物介质 pH 范围宽，有共存性，提出了“多硫基低分子共存复合强化浸金体系的“硫派”理论。基于此发现建立了巯基乙酸（与）硫脲联合提金法，不仅强化了浸出，且新的工艺使金浸出率大于等于 95% 时试剂消耗及生产成本降到常规法的  $1/3 \sim 1/5$ 。专家鉴定认为“学术水平处于国际领先地位，两种新工艺属国内外首创，其经济技术指标达到国际先进水平”。美国专家评价“给硫脲法增添了新活力”。目前该法已与扩大半工业实验基础和微生物处理技术联合将更有意义，从而为非氰无毒试剂（提金环境材料）及无污染采选冶炼、矿山复原等可持续发展为基础的“绿色冶金”构想奠定了基础。

### 石硫合剂（LSSS）提金新法发明及系统研究

LSSS 法是根据贵金属与硫有强亲合力而提出的，以廉价

石灰和硫磺为原料制备的同时含有多硫根和硫代硫酸根等溶金离子的提金方法。该法试剂成本低，浸金速率高（2 倍～6 倍），对难处理矿浸出率高，无毒无污染且碱性介质有利取代氰化法并利用氰化法设备。

LSSS 法发明了含“石硫合剂配制方法”和“石硫合剂提金方法”两个获准专利。初步研究解决了石硫合剂溶金的有关热力学问题。经过对东北、中原及西北等大量类型矿物浸出试验，形成的工艺可使金浸出率达 95% 以上，成本与氰化法相当，但无毒污染。

在国家基金、部、省基金等资助深化应用基础研究中，又开发了“改性石硫试剂提金法”，使试剂用量及浸出条件大为改善，使 LSSS 法更具工程意义。目前以石硫合剂法提金为重点的无毒溶剂提金工艺及应用研究已列入国家“九五”黄金重点攻关项目，立足“九五”应用，面向 21 世纪，向国内外推广应用，相信对含砷等难处理矿、提金矿及矿物综合利用会有广阔前景。

本成果部分内容发表论文 21 篇，国际会议论文 12 篇，申报发明专利 5 项已授权 3 项，国外文献引用广泛，如 CA、MA、SCI，论文引用及国际合作（美、澳）已有意向，译著《金化学》一部。获国际贵金属学会（IPMI）优秀科研奖及证书三次（1986，1991，1992），陕西省科技进步二等奖一项（第二作者），霍英东青年教师基金会青年教师奖（研究类）二等奖（1996）。

总之，从“硫派”理论的创立，到以非氰无毒试剂（提金环境材料）及无污染采、选、冶工艺，矿山自然复原等可持续发展为基础的“绿色冶金”构想提出；巯基乙酸硫脲联合法和石硫合剂等发明，再到有广阔工程应用前景的“九五”攻关立项，国内外广泛的学术交流等等；证明了专家的评价“该项目的研究、发展过程是无毒黄金科学技术理论及方法的重大突破，属国际首创地位，具有重大学术价值及现实意义和深远影响”。





## 高温超导人工弱连接和超导量子干涉器件

王世光

教授, 北京大学 100871

1988年王世光教授获得了首届霍英东教育基金青年教师基金的资助, 开展“高温超导量子干涉器件的噪声研究”项目。超导量子干涉器件(SQUID)是以约瑟夫森结为基元的磁通敏感元件, 它的能量分辨接近量子极限, 是目前世界上最灵敏的磁力仪。过去SQUID的工作要求液氮条件。高温超导体问世, 预示着可能在液氮温区使用这种设备。因此, 这项研究无论对超导现象的基制探索, 还是对超导电性的应用都具有重要的意义。

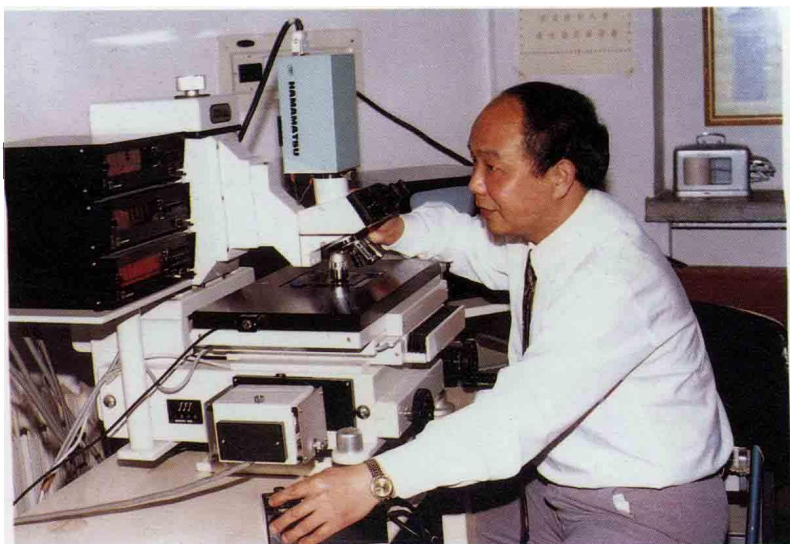
当时国内外研究的高 $T_c$ 约瑟夫森结都采用氧化物多晶材料的天然弱连接。这种超导器件一般由大量的弱连接构成, 其特性显示的是无规结网络的行为, 难以研究单个弱连接的行为; 而且由于工艺重复性差、器件噪声大等问题, 不能满足超导电子学应用的要求。针对上述问题, 我们课题组开展了高温超导人工弱连接的研究。当时, 人们已成功地使用原位外延技术, 在单晶基底上得了外延钇铜氧高温超导薄膜, 这种优质的超导膜几乎不含天然弱连接。然而, 如何在这种优质的薄膜上制备约瑟夫森结是超导领域研究的一个难题。由于钇铜氧的成相温度高、相干长度短和各向异性等特点, 难以使用传统的方法制备约瑟夫森结, 研究的目标首先是攻克这个难关。

根据钇铜氧超导体在其晶体的铜氧平面的相干长度较大的特点, 选择了边缘结为首攻方向。由于边缘结是多层结构器件, 要求解决超导氧化物和绝缘介质的多层异质外延和可控深度的分层刻蚀技术。经过实验采用射频反应溅射法外延生长了钇钡铜氧超导体和钛酸锶介质多层薄膜, 并研究了氩离子束对各种薄膜的刻蚀, 解决了多层薄膜中的相互扩散、刻蚀过程超导电性的退化等问题。在此基础上, 在国内首先成功地研制了外延型全高 $T_c$ 超导边缘结, 器件在液氮温区显示了约瑟夫森效应, 我们对这种新型的高 $T_c$ 约瑟夫森结的物理特性以及工艺参数的影响进行了系统的研究, 发现边缘结的行为基本可以用传统的约瑟夫森SNS结理论描述, 也根据氧化物超导体的特点合理地解释一些偏离理论新的现象。同时, 通过对工艺过程的研究提高了器件的一致性和重复性。

王世光教授等以边缘结为基元研究制备了直流超导量子干涉器件(SQUID)。器件在液氮沸点(77K)以上10度超导转变, 显示了很好的磁通-电压传输曲线。研究了临界电流、结电阻等器件参数以及环路结构对SQUID的传输函数、磁聚焦因子的影响。使用磁通锁定电路, 在液氮温度下实现了SQUID的闭环运行, 测量了其转换系数和电压噪声显著低于多晶薄膜制备的器件。当时国外的一些实验室也制备了高 $T_c$ 边缘结, 但没有闭环噪声研究。该实验结果表明其能量、分辨率与美国IBM研究室发表的双晶结直流SQUID的指标相近, 达到了国际上液氮SQUID的先进水平。这些结果在国内外学术刊物和会议上发表了一系列论文, 受到了国内外同行重视, 一些国外出版社约请我们为其编辑出版的专著提供实验证据, 尤其对我国超导的应用发展中的一些关键问题的解决做出了贡献。因此, 获得了国家教委科技进步一、二等奖。王世光教授也获得国家科委“七五”科技攻关先进个人表彰。

霍英东青年教师基金的资助为开展高温超导器件的研究打下了良好的基础。在完成高温超导量子干涉器件的噪声研究项目后, 承担了国家“八六三”计划, 继续致力于提高高温超导电子学器件的性能和推进其实用化的研究。1992年该研究小组通过改进现有的设备, 使用热压法在大气中烧结了YZS双晶, 成为世界上几个能够制备双晶基底的实验室之一。通过在双晶基底上外延生长钇铜氧薄膜, 获得了超导晶界结。还改进了传统的紫外曝光机, 使其具有透射照明功能, 以满足双晶结光刻时的晶界对准。由于晶界结的制备只须外延单层薄膜, 简化了工艺过程, 因此提高了器件的产率和性能。通过改进SQUID的几何结构, 使仪器的磁场分辨率达到了地磁场的一亿分之一的水平。该灵敏度已能够满足某些实用的要求, 仪器的原型在野外地质实验中显示了良好的稳定性能。目前, 该科研组在国家教委跨世纪人才基金和国家“八六三”计划的支持下, 研究高温超导磁力仪和梯度计, 推动该研究结果在地质勘探、生物磁信号探测等领域的应用发展。





## 超高能宇宙射线和加速器束流诱发核反应的粒子产生与核碎裂研究

周代翠

副教授，华中师范大学 430070

本成果由霍英东基金资助项目“高能宇宙线和加速器束流诱发作用的核碎裂与粒子产生”的系列论文组成，作为研究成果“超高能宇宙线和加速器束流诱发核反应的粒子产生与核碎裂研究”的主要内容，于1995年5月获国家教委科学技术进步三等奖。该成果主要内容如下：

利用高空宇宙射线和国外大型加速器重离子束流，研究超相对论重离子核反应，探测高能核碰撞的粒子产生现象、核碎裂现象及其性质，探讨在高温高密极端环境下出现的新现象、新粒子；研究相对论性重核的聚变反应动力学；研究新一代的核径迹测量技术和分析方法，是本成果的主要研究内容。本工作利用我国卫星回收核乳胶探测器，对超高能宇宙线诱发重核作用进行物理研究，提出了“有效核作用模型”，估算了卫星高空宇宙线粒子的能量和类型，分析了产生粒子和碎片的各种分布及其核碎裂关联特征，提供了卫星飞行高空宇宙线作用的重要资料，给出了与加速器实验比较的重要依据，为研究宇宙线粒子的特性和核作用机制开创了新途径。

本工作利用西欧核子研究中心 CERN/SPS 和美国布鲁海克汶国家实验室 BNL/AGS 和原苏联杜布纳核子研究所等最大重离子加速器，在高达每核子 2000 亿电子伏特的能量区域，以新型的核乳胶探测器对重离子束流诱发的核反应进行实验研究，先后获取以氧、硫、金等为射弹，以铅、金、银和核乳胶为靶的乳胶片。在国内实验室做扫描、测量、统计与物理研究，就高能离子反应截面、粒子产生、射弹与靶核碎裂及其性质、多重数分布、横快度分布、标度性质、极限碎裂行为、局域与整体性质、涨落与关联等新现象作了全面测量和系统分析，在国际上给出了最新实验结果，填补了国际上该领域实验数据上的空白。研究结果揭示了高能重离子碰撞末态的标度性质和极线碎裂的性质，发现簇射粒子发射与靶、射弹核的碎裂有很强的关联。高能重离子碰撞中的阵发混沌现象（也称间歇现象）是近年来国际上尤为关注的新领域，它有可能揭示高能碰撞的动力学性质。本工作系统研究了阵发混沌的实验现象，发现当快度窗口  $\delta\eta > 0.1$  快度单位，实验中明显观测到阵发混沌现象。本工作率先研究了杨振宁教授提出的“极限碎裂假设”在动力学涨落下的行为。研究表明，即使在动力学涨落下，极限碎裂假设仍成立。局域粒子密度联系着能量密度，是探索 QGP 的一个关键参量，本工作系统检测了粒子密度随入

射能量、射弹质量、靶核质量、整体多重数和中心度的变化规律；并预言了在更高能量下、更重核碰撞的粒子产生现象。本工作采用新的标度——归一化方差，系统研究了中心碰撞下带电粒子的局域与整体性质，给出粒子发射源数目的估计方案。在理论上，围绕本实验和国际上最新实验结果，开展了高能强子——强子、强子——核和核——核碰撞的研究，对于高能碰撞中的核几何效应、核内夸克效应和核阻止本领；对于粒子产生机制、核碎裂机制和相变机制等做了深入的研究。从理论上提出了一种新的标度变量——相对信息熵，研究多粒子产生带电粒子谱；从量子相干态出发，探索了高能强子碰撞的粒子产生物理机制，导致了高阶归一化矩与实验一致并预言了更高能量下的高阶矩。关于核内级联碰撞，是理解高能重离子碰撞中集体效应的关键，核碎片分布包含丰富的核内的级联的信息。我们建立了强子—核相互作用的核几何模型，在考虑核内级联的基础上，研究了强子在核内的碰撞次数，该模型能满意地解释实验现象。

本工作研制了新一代的核径迹系统，用于研究在大型加速器上进行高能重离子束流诱发核反应。实验上需要准确辨认和精密测量核径迹的性质和坐标。由于高级重离子诱导核反应末态的产生粒子和核碎片的多重数已达到数百上千，超出过去实验两个量级，核径迹的分辨坐标及各种性质的测量存在极大困难，传统方法已完全不能胜任。本工作研制出适合于新型乳胶探测器的核径迹测量数控装置。它以特殊结构、三象吻合程序跟踪系统和三维重建技术，完全脱颖于老式的乳胶测量手段，为本课题的创新之处，这一技术手段的实现与应用在国内是首创，使我国从 80 年代以来，在重离子反应的国际前沿领域占有一席之地，测量技术步入了国际先进行列。该测量系统是高能重离子实验关键设备，投入使用以来，工作稳定，在国际合作研究中发挥了重要作用。本工作研制“核径迹精密测定仪的计算机控制与核作用图像重建软件系统”实现了核反应类型分辨、坐标精密测量和核径迹光度程控测量的半自动化，提高了数据测量的精度和可靠性，极大加快了测量和积累数据的速度，形象直观地再现相互作用事例的空间结构，提供了一套检验和挑选特殊事例的方法。这一研究使我国高能重离子碰撞实验的测试手段走向国际前列。



## 大分子 rRNA 的结构与生物系统演化 和分子探针的研究

屈良鹄

教授, 中山大学 510275

该成果在国际上首先提出了大分子 rRNA 序列及高级结构快速分析的原理和方法, 对核酸结构研究有重大价值。它不仅为系统地研究大分子 rRNA 结构进化这一领域奠定了基础, 而且为研究生物的分子进化和分子特征提供了一个先进技术。

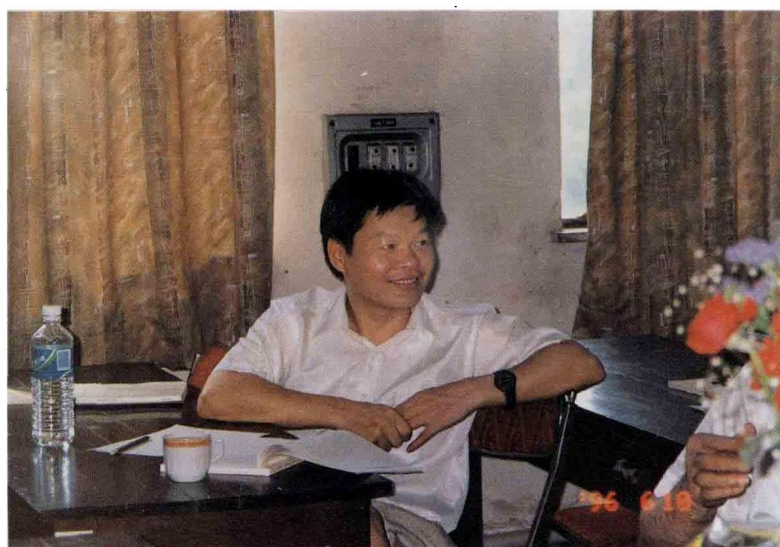
由于具有技术上的优势, 我们在大分子核糖体 RNA 结构与分子进化的研究中取得了以下成果。

1. 以 Ls-rRNA 为模式, 系统地测定和分析了 70 余种真核生物 (包括动物、植物和微生物) Ls-rRNA 5' 末端序列, 10 余种真核生物 Ls-rRNA D2 和 D3 等高变区序列, 系统地研究了 Ls-rRNA 中保守区和高变区 (包括微孢子虫类的异常结构) 的结构及进化规律。发表论文 10 余篇, 被 SCI 引证达 40 余次。通过这一研究, 揭示出大分子 rRNA 中进化速率不同的结构区, 可以分别作为具有不同分辨力的分子指标, 用于生物系统学研究, 这一观点已被国际上普遍接受。以 Ls-rRNA 5' 末端为分子指标来快速研究生物的分子系统演化, 已成为国际上在该领域中的主要方法之一。

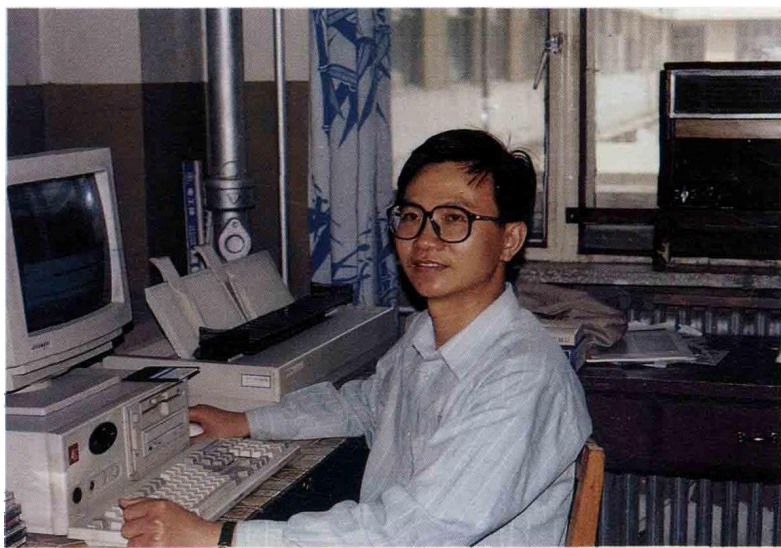
2. 与法国、英国有关实验室合作, 在世界上率先进行以 Ls-rRNA 序列为基础的寄生蠕虫、原生生物、藻类和高等植物的分子分类和系统演化研究, 取得了大量成果, 关于原生生物分子进化的三篇论文发表在国际核心杂志上, 被 SCI 引证 160 余次; 关于藻类起源一文在 “Nature” 杂志上发表时, 编辑在重要文章栏目报道, 并在同一期发表了评论文章。

3. 在国内外率先开展大分子 rRNA 序列及其基因的结构趋异与生物物种的分化和分子特征研究, 提出 rRNA 探针群的概念和研究方法。以中国南方流行的伊氏锥虫为模式的 rRNA 探针群的研究, 在 1990 年巴黎召开的第七届寄生虫国际大会上被选作大会发言。发现了裸子植物 rRNA 中 ITS 区长度特异性, 这一特征可以作为裸子植物的一个分子标志。

以上工作还得到国家教委择优重点资助和两次国家自然科学基金资助, 获得国家教委 (1989 年度) 科技进步一等奖, 广东省自然科学三等奖 (1993 年度)。







## 稀土串级萃取优化工艺的一步放大

严纯华

教授，北京大学 100871

稀土共由 17 种元素组成，由于它们在现代科学技术中的应用日益广泛和重要，被美、日等国称为“21 世纪战略元素”。我国拥有得天独厚的稀土自然资源，已探明稀土储量占世界总储量的 80% 以上。

由于稀土的原子结构相近，化学性质相似，因此各元素间的分离十分困难。然而，各方面的应用大多需要将稀土混合物分离提纯为单一元素，为了将我国的稀土资源优势彻底转化为经济优势，本项目坚持“立足基础研究，着眼应用开发”的研究道路，运用实验与计算机技术相结合的方法，设计和编制了一系列适合各种矿源、工艺流程和产品结构的串级萃取分离体系静态设计和动态模拟计算程序，在国内外首次实现了稀土分离新工艺，由理论设计“一步放大”到工业生产规模，使以往需要半年，甚至一年以上时间的试验，现在仅需几小时便能在计算机上得到完成。这一技术克服了人工试验周期长、耗资大、参数难以优化的缺点，加快了稀土分离技术的更新，节省了大量的试验投资。

稀土萃取生产工艺启动后的平衡过程时间很长，并会产生大量能以再处理的不合格中间产物，严重影响了生产效益。本成果借鉴同位素分离中的回流萃取概念，对其在稀土分离生产中的应用进行了理论研究和计算机模拟验证，提出了适合稀土萃取分离的新的回流启动模式，解决了串级萃取工艺在启动后提高分离效果，加快各组分达到稳态积累量，获得合格产品的难题，极大地缩短了工艺从启动到生产合格产品的时间。该模式不仅适用于各种稀土分离工艺的启动过程，也可用于对已有工艺进行最佳调整，因此，在稀土分离工业中具有广泛的应用价值。

本成果中的稀土萃取分离的三出口新工艺，突破了传统萃取工艺最多只能获得两种产品的模式，不仅增加了单一工艺的产品数，具有生产成本低、工艺灵活性强、生产流程简单等特点，还可提高稀土中低含量、高价值元素的收率。三出口工艺

及其设计理论的创立和应用，标志着我国的稀土分离工艺水平提高到了一个新的高度。

此外，本成果还针对稀土萃取分离工艺技术中的一些关键难题，首先研制了低耗、高效的萃取法连续浓缩稀土料液、共逆流反萃取、萃取法生产高纯荧光级稀土产品等新技术，并将上述技术以“一步放大”方式应用于国内三分之一以上处理量的单一稀土生产线，到 1995 年为止，每年获新境产值 6 亿多元，每年可为企业和国家增收利税亿元以上，为我国的稀土科学和工业技术发展做出了突出贡献。

这些年来，该项目组的师生几乎走遍了国内主要稀土生产企业，为基层单位培训工程技术人员和管理干部，推广科研成果，取得了巨大的社会效益和经济效益。这些研究和开发成果曾几次通过国家教委、冶金部和广东省的技术鉴定，被国内专家、同行一致认为“在理论上有突破，实践上有创新，具有国内外领先水平”。

该成果被编入《稀土》等学术专著，先后发表论文 60 余篇，获国家专利三项，研究成果被两次收入《中国百科年鉴》(1986, 1992)，曾获国家自然科学三等奖 (1987)，国家科技进步三等奖 (1991)，三次获国家教委科技进步一等奖 (1986, 1990, 1995)、一次二等奖 (1988)，冶金部科技进步二等奖 (1989)，广东省科技进步二等奖 (1990)，国务院、国家教委授予的“做出突出贡献中国博士学位获得者”称号，霍英东基金会青年教师优秀科研奖 (1991)，国家人事部、中组部和中国科协的“中国青年科技奖” (1994)，北京市优秀青年教师 (1992)、十大杰出青年 (1994) 和先进工作者 (劳动模范) (1995)，国家计委、科委和教委的国家重点实验科研“金牛奖” (1994) 等。

(本成果的研究得到了国家科委“攀登计划”、国家自然科学基金和国家计委稀土办科技攻关项目的支持。)



## 人类基因组三个区带基因群的分离与克隆

余 龙

教授, 复旦大学 200433



人类基因组由人体细胞内的 23 对染色体组成, 单倍体的总长约为  $3 \times 10^9$  个碱基对 (bp), 估计约有 5~10 万个结构基因, 平均约  $3 \times 10^4$  bp~ $6 \times 10^4$  bp 含有一个基因。从分子水平上揭示这些基因的碱基组成、分子结构及其功能, 是当今人类遗传学研究中一个重大的全球性课题。这个总课题的实现将使人类获得认识人类自身的遗传、发育、生长、衰老过程及各种基因在疾病中的作用所必需的基本信息, 从而强有力地促进人体科学、医学、生物学和生物技术的发展。本项目所从事的正是这一重大课题中的一部分研究内容。自 1994 年 1 月研究项目实施以来, 我们成功地将人染色体区带显微切割技术和酵母人工染色技术, 应用于人类基因组三个重要区域 (13q14.3, 14q24.3 和 17q11-12) 的分子结构研究, 并取得了良好的效果。

1. 应用染色体区带显微切割技术, 制备 50 个人基因组 17q11-12 区带专性的 DNA 单拷贝片段, 结合从 ATCC 公司引进的 12 个 DNA 单拷贝片段一起筛选人基因组 YAC 分子库, 从而构建了长 6500kb 的 YAC-contigs。其中 2400kb 被制作为大尺度物理图。这一新的 YAC-contigs 将可能补充国际人基因组 YAC-contigs 在这一位置的空白区域。

2. 应用荧光素标记的染色体原位杂交技术 (FISH) 重新验证 YAC 克隆的区带特异性之后, 以其作为直接从人的 cDNA 分子库中筛选表达顺序的杂交探针, 分离和克隆到 17q11-12 专性的 cDNA 片段 21 个, 以测序和查新分析, 均为新的候选基因片段。

3. 应用上述 cDNA 片段中的一个 cfd17-4 片段, 我们分离和克隆到了一个新的锌指蛋白基因。其 cDNA 总长为 2.2kb。组织表达谱分析证明其在肝脏、心、肾、脑都有表达。但以肝组织表达为最高。编码锌指结构的 cDNA 序列同源性分析, 发现该基因与骨髓内皮细胞瘤相关基因 (EWS) 以及 8 个与血液细胞分化、调控相关的锌指蛋白基因之间, 在核苷酸水平呈 71%~77% 的同源性, 在氨基酸水平呈 60%~81% 的同源性。强烈提示这是一个新的、与细胞的分化、调控相关的功能基因。

4. 从定位于人基因组 13q14.3 的 YAC27D08, 我们分离到三个新基因的 cDNA 片段: cfd13-1, cfd13-2 和 cfd13-3。Northern blot 分析表明, cfd13-1 在肝组织表达最高, mRNA 长度为 9.0kb; cfd13-2 在肾组织表达最高。mRNA

长度为 7.0kb。cfd13-3, 杂交可见 4~7 条杂交带, 其中 12kb, 3.0kb, 2.2kb 杂交带在心、肝、肾、脑、肺、胰、胎盘、骨骼肌 8 种组织中都有显示, 1.5kb, 1.0kb 和 0.6kb 三条杂交带在除肺以外的 7 种组织中显示, 6.0kb 杂交带则只在骨骼肌组织中显示。经测序和查新分析, 证明 cfd13-1 是 B 型 ATP 酶基因片段, cfd13-2 是一个与 17 羟化酶基因部分同源的新基因片段, cfd13-3 是一个新的基因片段。(上述三个基因的全长 cDNA 分离工作正在进行中)。

5. 应用人染色体 14q24.3 的显微切割探针池为杂交探针, 我们通过改良杂交条件和探针封闭等技术, 创建了一种新的方法体系。一次性地从肝组织 cDNA 分子库中, 筛选到 37 个 cDNA 片段, 目前正在对这些 cDNA 片段进行组织表达谱分析、序列测定及全长 cDNA 的分离与克隆。

上述研究结果表明, 本项目中提出的“定向从人染色体区带快速批量克隆结构基因群”的策略是非常成功的。本研究的主要创新点是: (1) 国际人基因组的 YAC-contigs 构建已接近完成, 但在 17q11-12 区仍存在较大空白区, 而构建的人基因组 17q11-12 的 YAC-contigs, 由于所使用的 DNA 探针与国外同行的不一样, 因此, 该研究结果可能将填补这一空白区域。(2) 首次成功地建立了直接用显微探针池筛选区带专性基因群的方法, 这一方法在定向克隆疾病相关基因方面具有重要的应用价值。运用上述方法并结合酵母人工染色体技术, 现已分离到三个基因群共 61 个候选基因 cDNA 片段, 它们在医学和生物学上均具有重要的科学价值。(3) 本研究所分离得到的新的锌指蛋白基因, 在分子结构上具有细胞分化调控基因的特征, 它可能在探讨肝癌和白血病的发病机理方面有重要价值。本研究所建立和改良的新方法, 已于 1995 年 11 月在中国人类基因组研究学术会议上宣读并受到与会专家的高度评价, 部分结果已于 1995 年在《高技术通讯》和《复旦大学学报》自然科学版等杂志上相继发表, 其中的直接杂交筛选 cDNA 和 SSCP 鉴别单拷贝片段等本室改良的方法, 已为国内四个实验室的同行所采用, 这些适合于中国国情的批量克隆新基因方法的推广, 必将有力地促进我国的人类基因组研究。

鉴于研究项目还未最后完成, 以上只是初步研究结果的汇报。但本项研究中已克隆的锌指蛋白基因和其它的新基因都将是属于中国的专利基因序列, 具有重要的学术理论价值和潜在的经济价值。





## 复杂多组分混合体系的化学计量学 算法及应用研究

梁逸曾

教授, 湖南大学 410082

根据复杂多组分体系的不同特性, 该研究首次在国际上提出有关黑、白、灰分析体系的分类概念, 并在此基础上说明了化学计量学方法对体系复杂程度及分析仪器所产生数据维数的依赖关系。这对分析化学计量学近年来发展的多元校正和多元分辨分析方法的分类和发展, 以及新型分析仪器的构建将产生深远影响。

在此分类的基础上, 分别提出和发展了 20 余种化学计量学新算法, 其中特别是直观推导式演进特征投影法 (Heuristic Evolving Latent Projections, HELP)、约束背景双线性分解法 (Constrained Background Bilinearization CBBL)、正交投影法 (Orthogonal Projection Method, OPM) 和二维数据的微分分辨及顺序秩分析等方法的提出, 解决了黑色和灰色分析体系中的实际分析难题, 受到国内外同行好评。如“梁等最近提出了一个用色谱的二维数据的新分辨算法, 使得色谱中大峰包小峰的分辨成为可能……” (Chemoetrics and Intelligent Laboratory Systems 27 (1995) 89-94); “梁等报道了一个关于二维联用色谱光谱背景扣除的新方法, 该法在不增加数据秩的方面优于双中必化方法……” (Anal. Chem. 66 (1994) 330R); 这是“一个基于直观推导式演进特征投影法 (HELP) 的检出和分

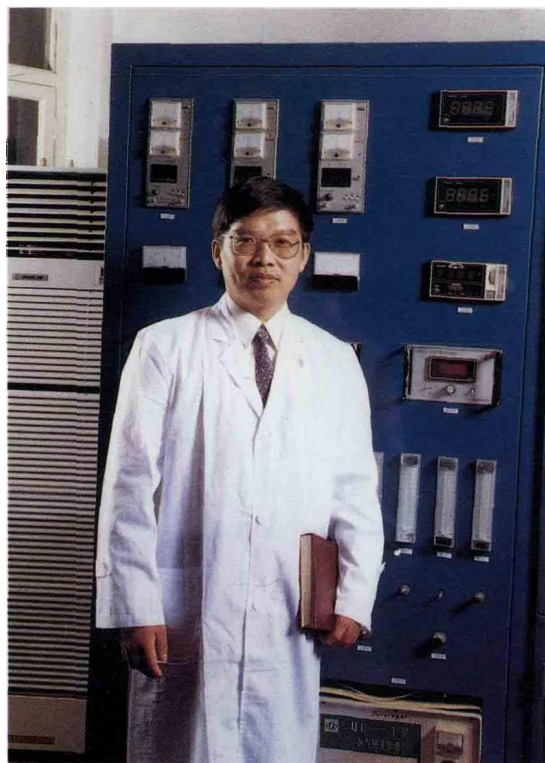
辨两组分药物异构体新方法, 该法证明是优于经典因子分析和演进因子分析法……” (Anal. Chem. 66 (1994) 503)。另一些突出的实际应用例子为药物不纯物快速检出和叶绿素  $a$  降解过程分析等。1994 年的美国《分析化学》每两处一度的“化学计量学”专题评论引用梁教授近期发表的文章 14 篇并给出相应介绍, 美国《分析化学》的“色谱”专题评论对此项工作也给出了一段专门介绍。

该研究项目自 1988 年开始以来, 共在国内外知名刊物上发表科学论文 80 余篇, 近 50 篇在《Analytical Chemistry》,《Analytica Chimica Acta》,《ChemLab.》等 10 余种国际性刊物上发表, 大都为美国化学文摘 (Chemical Abstract) 收录, 被美国科学引文索引 (SCI) 收录和引用的篇次近 150 篇。1993 年得到霍英东教育基金资助后, 1994 年和 1995 年又得到国家自然科学基金资助, 该项目的部分成果已于 1994 年荣获国家教委科技进步一等奖, 1994 年获机械工业部科技进步二等奖。目前该课题研究又获得很多新进展, 可望解决二维数据中至今无法解决的难题, 为其在复杂多组分分析中的应用打下坚实基础, 可望解决很多分析化学的实际难题。

## 化学气相淀积的化学工程研究

胡黎明

教授, 华东理工大学 200237



化学气相淀积技术首先从薄膜淀积发展起来, 现已成为固态电子学和半导体工艺的基础, 应用十分广泛, 鉴于 CVD 技术的多能性、产品高纯度、工艺可控性和过程连续性等特点, 近年来又发展成为多种超细粒子合成的具有潜在实用意义的新工艺方法。CVD 技术及相关产业在国际上方兴未艾, 但在我国仍处于起步阶段, 迫切需要这一技术及理论。在 CVD 反应器中, 由于宏观动力学、物质输运过程和化学反应过程相互交叉影响的复杂性, 迫切需要与化学工程最新进展相结合, 进行综合研究。“化学气相淀积的化学工程研究”不但丰富和发展了化学工程和材料科学的有关理论, 而且可以促使 CVD 技术的实用化和产业化, 有巨大的潜在经济效益和社会效益。

胡黎明教授在 CVD 技术的化学工程研究方面已有多年的积累, 在长期的研究中将化学反应动力学和气溶胶动力学结合在一起, 建立了超细颗粒材料形成过程以形态为控制目标函数的物理模型和数学模型, 首次建立超细颗粒形态特征和操作参数及反应器结构参数的定量关系, 提出成核与成膜判据——H 准数和颗粒自保分布的新概念, 形成了超细颗粒材料粒度及分布、晶体组成及含量等的控制理论, 该成果通过国家教委组织的专家鉴定, 并获国家教委科技进步二等奖。

本项目的创新之处是, 将化学工程学的基本理论和方法引入到化学气相淀积 (CVD) 技术制备薄膜和超细粒子的研究领域, 建立了以产物形态为过程控制和优化指标的材料生产过程开发方法。

对薄膜淀积过程, 建立了 CVD 薄膜淀积系统热力学研究的独立组元法。针对  $\text{TiCl}_4 - \text{N}_2 - \text{H}_2$  等薄膜淀积体系, 进行了薄膜淀积过程热力学研究和分析, 确立了薄膜淀积优化条件。同时利用高频感应等离子体 CVD, 微波等离子体 CVD 和热 CVD 等方法淀积薄膜工艺, 制备了多种形态的  $\text{SnO}_2$ 、 $\text{TiN}$  等薄膜, 导出了多种薄膜淀积体系反应机理和动力学。在此基础上, 研究了低压冷壁 CVD 中气体的传递行为, 建立了 LPCVD

过程的有限元计算方法, 适用于温度梯度很大的冷壁反应器。计算了冷壁和热壁 CVD 反应器中的速度、温度、浓度梯度, 给出了其流型、温度和淀积速度的全面特征, 对反应器选型很有指导意义。

而对超细粒子的合成, 则运用化学反应工程的原理与方法, 研究了 CVD 反应器的流场分布、质量与能量传递行为等, 确定了反应器中加料混合状态是控制粒径及其分布的主要因素; 实验研究了反应器结构、操作参数对粒子性能的影响规律。通过对这些 CVD 过程特征的工程分析, 提出了 CVD 过程包含物质、形态、过程速率和生产条件四要素的观点和以产物形态为过程优化技术指标的模型化方法。建立了 CVD 反应器中描述粒子形成和生长过程的反应凝并模型。并且将单分散气溶胶凝并生长动力学及其粒度分布的自保理论发展到伴随有均相化学反应的系统中, 根据反应凝并模型, 定量地描述了粒子形态与设计变量、操作变量和物系性质的关系。

化学气相淀积既可用于薄膜淀积, 又能用于粒子合成, 这样在 CVD 反应器中必然存在着成核与成膜竞争。由于在 CVD 反应器中成核与成膜同时发生, 所发在 LSI (Large Scale Integration) 等基板处理中, 因成核造成膜污染, 而在超细粒子材料制备过程中, 又因成膜造成喷嘴堵塞和粒子收率下降。由此可见, 研究 CVD 反应器中成核与成膜竞争机制十分重要, 它对 CVD 反应器设计优化和操作优化有重要意义, 是化学工程学必须涉及的一个新课题。本项目在对成核和成膜研究的基础上, 提出了成核和成膜竞争判据——H 准数, 导出其控制模型的控制理论, 该项工作作为反应器设计奠定了基础。

该项目的研究成果不但具有较高的理论价值, 而且具有广阔的应用前景。在上述研究成果指导下, 有些超细粒子实现了批量和中试生产。对于薄膜淀积过程中均相成核的控制, 可以极大的提高薄膜的质量, 这对于促进我国微电子行业和新材料的发展具有很大意义。





## 表面配位化学研究

汪 信

教授, 南京理工大学 210094

本课题为霍英东教育基金会于 1988 年资助的项目“表面配位化学研究”。该项目于 1993 年获国家教委科技进步三等奖, 在项目进行过程中, 培养了一批博士、硕士和学士, 1993 年又获得江苏省高校教学成果一等奖(引导学生面向现代科技, 投身经济建设主战场)。本课题有两项成果分别于 1993 年 3 月(表面配位材料)和 1996 年 1 月(载体与配合物相互作用研究)通过省级鉴定, 认为基本达到国际先进水平。

本课题不仅是一项基础研究, 而且与材料制备、催化剂制备等应用领域密切相关, 获得基金会资助后, 共发表论文 40 余篇, 其中被 SCI、EI 收录达 40 篇, 主要工作如下:

1. 考察了金属盐或配合物与载体的相互作用及所发生的固相反应, 以 IR, DRS, XPS, XRD 等现代手段研究了固相反应过程中金属离子的配位环境、价态、自旋态、磁性质等方面的变化以及固相产物的结构, 以 GC 研究其逸出气体的组成, 根据这些较完整的实验数据, 分析了反应中的氧化-还原、竞争配位及催化过程, 从而较清楚地阐明了反应机理。

2. 研究了浸渍过程中配合物与无机及有机高分子载体的作用和化学反应, 发现配合物的稳定性、载体性质与作用类型有一定关系, 考察了  $\text{H}_2\text{O}_2$ 、 $\text{NO}_2^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{CN}^-$  等小分子(离

子)在负载型配合物上的反应以及配合物所起的催化作用和对氧化、加氢、硝化、亚硝化反应的影响。

选择实用铂催化剂为研究对象, 研究了  $\text{H}_2\text{PtCl}_6$ 、 $\text{H}_2\text{PtCl}_6 - \text{SnCl}_2$  在载体表面的反应和催化剂的活化过程中, 同时仔细考察了多种金属离子对载体酸性的影响。

3. 为了把纳米材料新技术应用于催化剂的制备, 课题组已成功地采用固相法、凝胶法制备出六角晶系的纳米晶和  $\text{TiO}_2$  催化材料。表面配位材料是具有配位吸附金属离子或具有吸附配体能力的功能材料, 本研究以硅胶为无机载体, 以苯乙烯-二乙烯基苯共聚物为有机载体, 制得表面有配位基团的材料, 用于贵金属回收、重金属捕集和均相催化剂固载化, 比较了各种表面配位材料在不同的 pH、对不同金属离子吸附能力的大小, 采用 IR、XPS、DRS 等方法研究了表面配位材料以及所形成的表面配合物的结构, 采用表面含金属离子的材料吸附  $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_2^-$ 、 $\text{CN}^-$ 、 $\text{SCN}^-$ , 比较了配位能力的大小, 得到了若干有意义的规律。

目前, 我们正与企业界合作, 把基础研究成果尽快转化为生产力, 为国家经济建设和社会进步做贡献。

## 轴流型花瓣状翅片管换热器

王世平

教授, 华南理工大学 510641



本成果是完成霍英东教育基金会青年教师基金资助项目“混合工质的冷凝强化”的过程中, 研制出来的新型高效换热器, 能显著地强化混合工质蒸汽冷凝。后来这种高效换热器又扩展到含不凝性气体的水蒸气冷凝、空气的冷却(多级空气压缩机中间冷却器)以及油冷却器等传热强化, 都取得明显的强化传热效果。与目前广泛使用的低肋管换热器相比, 传热系数提高 25%~60%, 换热器重量、体积可减少 20%~60%, 取得较好的节能与省材效果。

混合工质冷凝传热研究是近年来国际传热界的热门课题。因为一些新型的无公害工质组成的混合工质可作为  $\text{CFC}_s$  (如  $\text{R12}$ ) 及  $\text{HCFC}_s$  ( $\text{R22}$ 、 $\text{R502}$  等) 的替代物在制冷空调与热泵系统中使用, 并有提高能效比和操作可调性、抑制可燃性及改善溶油性等优点。另外, 在石化行业中, 也常常遇到多组分混合物的冷凝问题。而混合物冷凝时, 由于在传热面附近低沸点组分的积聚而形成传质阻力层, 使冷凝传热系数大大降低, 致使此类冷凝器体积庞大、成本高。本研究解决了复杂系统内的动量、质量与热量的传递的强化与优化问题, 有利于加快无公害混合物代替  $\text{CFC}_s$  与  $\text{HCFC}_s$  的应用, 并有助于解决长期困扰石化行业的烃类多组分工质冷凝器传热效能低的问题, 并将促进三传理论及化学工程学科的发展。

该成果的创新点:

1. 研制了适合强化混合工质冷凝的花瓣型翅片传热管(已获中国专利)。

2. 改变传统冷凝器内蒸汽横向冲刷管束的形式, 采用空心环等支撑结构, 使气流轴向冲刷花瓣形翅片、传热管管束, 增加湍流, 减少传热、传质阻力。与光滑管相比, 冷凝给热系数增加 4 倍~6 倍。与低肋管相比, 冷凝给热系数增加 50%~

100%。本研究采用的传热管型、换热器结构具有独创性, 其强化混合物冷凝传热的效果超过国内外其它的有关成果。

本研究通过实验观察、拍摄和录像, 详细地研究了蒸汽流向、流速、管束效应对混合物冷凝传热性能的影响。剖析重力、表面张力、气流流动剪切力在冷凝过程中的作用, 归纳整理出可供换热器设计计算中的准则式, 为工业推广应用提供了依据。

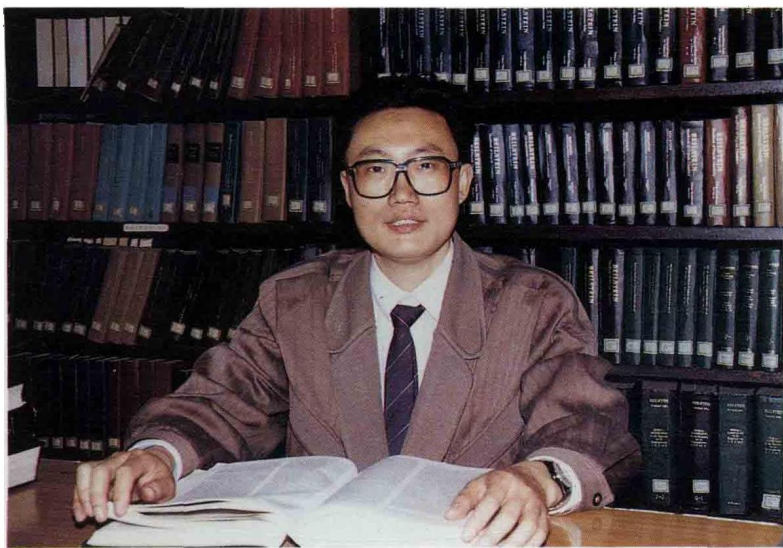
进一步研究表明: 在这种形式的换热器中, 由于多个独立的花瓣状翅片增强了对流体的扰动, 减少了翅片间流动死角, 有利于强化传热传质。所以可用于强化含不凝性气体的水蒸气冷凝、高黏性油的加热与冷却以及空气的加热与冷却, 均可取得良好的强化传热效果。例如: 在  $\text{D}-100/7$  型空气压缩机的中间冷却器采用本研究研制的换热器, 与柳州压缩机总厂目前使用的元件式(套片)中间冷却器相比, 总传热系数增加 24%~29%, 每台可节省 391.5 公斤铜材, 总重减少 32%, 制造成本减少 1 万多元。这种换热器用于润滑油的冷却时, 与德国专利产品——低肋管螺旋隔板式换热器相比, 总热系数提高 15% 以上。

本成果可应用于制冷、空调、石油化工、轻工食品等行业中的冷凝器、油加热器与冷却器。

本研究获两项专利: (1) 花瓣型翅片传热器; (2) 轴流型花瓣状翅片管换热器。成果已在柳州压缩机总厂、新隆高效换热器厂、广州制冷设备厂应用。由于是新产品试用及投产初期, 经济效益尚不显著, 目前仅为一百多万元。但随着应用面的扩大, 估计 3 年后, 每年的经济效益可超过千万元。

本项目共发表论文 15 篇, 其中 6 篇被《EI》收录。





## 天然水中铝形态和浓度的分析与测量

毕树平

副教授，南京大学 210093

环境酸化是当今世界广泛关注的课题，其中一个显著问题是酸化土壤和天然水体中铝浓度明显升高，造成森林枯萎、水中鱼类和其它水生生物死亡，引起生态环境恶化。而铝毒性是与其存在形态密切相关的，至今尚无一个理想的分析方法。因此，建立一个铝形态的分析测量方法就显得十分必要和迫切，对于进一步研究铝的生态环境效应，制定酸雨防治决策，促进我国农业发展具有重大意义。

该成果的特色是：

(1) 建立了天然水中铝形态和浓度分析的微机模型，并将其成功地应用于各类实际天然水体分析（河水、湖水、泉水、土壤水及雨水）；对影响水中铝形态和浓度分布的各种环境因素（pH 值、温度、铝固相溶解度  $K_{sp}$ 、络合物浓度及化学平衡常数）进行了全面系统的理论分析；揭示了铝溶出所造成天然水体水质参数变化（pH、 $\beta$  及 ANC）的客观规律；

(2) 用化学平衡计算方法研究了铝器皿内饮用水中铝形态和浓度的变化规律；

(3) 建立了电化学与计算机模型相结合的测量水中铝形态及浓度的一系列新方法（吸附伏安法、吸附计时电位法、交流示波极谱法及氟离子选择性电极动力学法）。与传统方法相比，

这些方法具有在线测量、无损样品的突出优点，特别适用于水中活性铝的分析；

(4) 对水中铝的生物有效性进行了系统研究，考察了铝对水中鱼类致毒临界阈值 LC50。

本研究工作具有特色，目前处于国际水平，已引起国际同行的关注与好评：

(1) 已在 SCI 刊物发表相关论文 10 篇；《Analyst》和《Environmental Pollution》杂志的审稿人对论文给予高度评价；

(2) 美国、法国、德国、瑞士、新西兰、荷兰、西班牙、意大利、澳大利亚、比利时及斯里兰卡等 10 多个国家的 20 多名学者来函索要有关论文；

(3) 加拿大安大略省技术委员会前主任 A. Williamson 于 1995 年 6 月 22 日前来实验室参观，对作者在水中铝形态和浓度分析方面所做的工作予以好评；

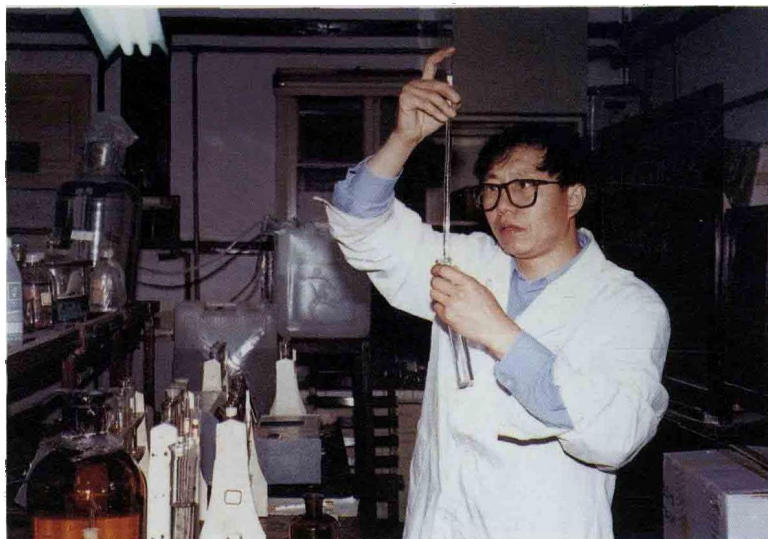
(4) 1995. 7~1995. 9 作者应邀前往美国著名科研机构 Smithsonian Environmental Research Center (SERC) 进行合作研究，确定了长期合作关系，共同进行这一领域的开拓；

(5) 获 1995 年度南京大学青年教师“希望之星”奖。

## 大气物质向海洋的输送及其对海洋 初级生产过程的影响

张 经

教授，青岛海洋大学 266003



本成果是在霍英东教育基金会青年教师基金资助下进行的海-气相互作用领域的生物地球化学研究工作结果（项目名称：“大气沉降物对海洋初级生产力的作用”）。本研究着重进行了大气沉降物的化学与矿物学成分的观测，由此分析大气中天然及污染物质的浓度变化，估算其向西北太平洋的输送通量，并结合现场实验生态系统模拟了气源物质对海洋上层初级生产力的控制作用。本研究首次将大气对营养物质的输送与寡营养地区的赤潮事件（发生频率）联系了起来，这一新的学术观点已引起国际同行的关注。本研究还进行了大气中碳酸盐与氨对酸雨的缓冲机制之野外观测与实验室模拟。这些成果的主要内容可以概括为：

1. 在黄海北部建立了两个岸基采样站，研究了黄海上空湿沉降（雨、雪）中营养盐（ $\text{NO}_3^-$ ， $\text{NO}_2^-$ ， $\text{NH}_4^+$ ， $\text{PO}_4^{3-}$ ， $\text{SiO}_2$ ）和硫的浓度，由此估算了营养要素通过降水向西北黄海的沉降通量。研究发现：化学物质和气团的来源与途径不同，湿沉降中营养盐和硫的浓度会变化1~2个数量级，冬季降水量少，元素浓度高；反之，在降水充沛的夏季元素含量低。与开阔海区相比，降水中营养盐的浓度相当高，其大小与欧洲和北美的沿岸海域相当。研究表明，海盐的贡献很小，就常量元素而言，海洋气溶胶的贡献<10%，北黄海湿沉降中90%以上来自陆源，可能与天然和人文过程均有关。在此基础上，对营养物质通过大气降水与河流向黄海的输送进行了对比，发现大气降水对该地区营养元素的质量平衡较河流更为重要，大气降水对该地区海洋初级生产力可能有相当影响。

2. 在上述工作的基础上，通过对海水中营养盐水平低（寡营养）的西北太平洋沿岸地区（例如黄海）赤潮发生频率

与大气沉降物中营养盐浓度之间的数理统计分析，发现两者之间存在着相当明显的正相关性。对这一发现的解释是：北黄海海域营养盐浓度很低，而通过陆地径流向黄海特别是北黄海的输送又极其有限，这样大气降水对该地区营养元素的质量平衡就相当重要，特别在上升流很弱的海域更是如此。大气降水会导致该地区表层海水的营养盐升高，从而诱发赤潮。从总体上讲，大气输入的营养盐对海水中的营养盐浓度贡献小于10%，但大气降水会导致该地区表层海水的短时富营养化，这种情形在上升流弱、陆地径流影响小的海域当有一定的普遍性。

3. 通过野外观测和实验室模拟，认识到气溶胶中的碳酸盐和氨对酸雨的缓冲作用。在现场观测中发现，在中国北方的近岸地区酸雨的频率通常可达70%，但在春季风沙盛行期间降水的pH可高达6~7，同时伴随着降水中很高的钙离子浓度和碳酸盐碱度。由此推论并经实验室模拟实验证实，在这一地区，春季大气中高浓度的钙离子和碳酸盐是导致降雨的pH上升的主要原因，而且碳酸盐比氨能更为有效地抑制酸雨的出现。

无疑，这些成果揭示了大气输送的化学物质，对西北太平洋海域上层的海洋初级生产过程，具有较河流更为重要的作用，在一定的条件下，大气湿沉降中的营养盐浓度与这一寡营养海区赤潮的发生频率直接相关，这一学术观点对研究黄、渤海及类似海区的海洋生态环境具有重要的学术和实践意义。

此项成果由10余篇研究论文组成，被《SCI》收录10篇。有关论文发表后，引起了国际同行的重视和高度评价。此项研究成果于1995年获国家教委科技进步三等奖。





## 地下钻孔冲击加转反循环钻进技术 研究与应用

殷 琨

研究员, 长春地质学院 130026

在常规地下钻孔工艺方法的基础上附加一高频冲击力即冲击加转钻进技术, 使钻孔效率及钻孔质量得以较大提高。冲击加转钻进又与反循环技术相融合, 实现多种先进钻进工艺的综合运用, 代表了当代国际先进钻孔技术。

冲击加转反循环钻进的关键技术与创新点包括以下几个方面:

1. 各类贯通式冲击器的结构设计。合理设计贯通孔与气室的隔离与密封, 合理确定冲击器内部关键零件的材质与热处理方法, 从而在结构上形成中空的贯通孔道, 并能保持冲击器的工作性能和使用寿命。

2. 冲击器的计算机模拟仿真电算研究。在深入研究冲击器内部动力过程理论计算模式及相应数学方程的基础上, 运用有限差分原理, 研究开发了计算机软件, 对内部动力过程及工作参数实现了微机模拟仿真, 达到了冲击器参数的设计值与实测值高度吻合, 优化了冲击器性能, 从而使冲击器的设计科学化。

3. 反循环钻进技术研究。在冲击加转钻进的基础上附加反循环钻进技术, 创造性地将多喷嘴引射器原理、环槽密封原理用于潜孔锤取心柱齿钻头中, 成功地实现了冲击加转反循环连续取心钻进新工艺, 代表了世界地下钻孔取心技术的先进水平。该反循环钻头分获国家发明专利和实用新型专利, 为国内外首创。

4. 冲击加转反循环钻具系统的综合配套研究。为实现冲击加转反循环连续取心钻进新工艺, 并在钻孔的不同领域得到应用, 解决不同领域的工程施工难题, 必须根据各自条件和要求有区别地研究和设计。按施工钻孔目的和口径, 研究成功了用于地质岩心勘探的小口径贯通式潜孔锤及双壁钻具系统; 用于水文水井钻凿的 GQ-200 型贯通式潜孔锤及反循环专用钻头; 用于大直径建筑工程硬岩钻孔施工的 FGC-15 型大口径闭型湿式反循环三通道钻杆潜孔锤钻具系统, 融合了潜孔锤碎岩钻进、泵吸反循环排渣、泥浆循环护壁及压缩空气封闭循环多种先进钻孔工艺方法于一体, 为国际先进水平。经专利

检索和科技查新, FGC-15 单体大直径贯通式潜孔锤为国内外独创, 已获国家专利权。

冲击回转反循环钻进技术已在诸多钻孔工程领域推广应用。在地质岩心勘探领域, 解决了复杂、极复杂金矿地层勘探难题, 解决了复杂、极复杂金矿地层勘探难题, 攻克了钻进难、取心难、护壁难、效率低、成本高等一系列工程技术难题, 钻效提高 5~8 倍, 成本降低 3~5 倍, 钻孔质量及取心效果优良, 深得地质专家的高度评价。贫困缺水山区勘探取水一直是我国扶贫的重点, 基岩水井钻凿应用普通钻孔方法或正循环潜孔锤孔内岩渣屑难以排除, 停钻捞渣严重影响了钻进效率, 且施工中现场粉尘污染严重, 钻井成本高, 施工周期长。应用 GQ-200 型贯通式潜孔锤及反循环钻孔方法, 从根本上解决了前述施工难题, 钻效提高 3~4 倍, 成本降低, 并较大幅度提高了水井出水量, 为我国水井钻凿、地热井开发等开创了一种有效的新技术。大直径建筑基础嵌岩钻孔施工是国内外公认的钻孔施工难题, 钻效极低, 甚至根本无法进尺。瞄准这一难题研究开发的 FGC-15 型大直径潜孔锤钻具系统使钻效提高 10 倍以上, 并确保了钻孔硬岩钻进深度和钻孔质量, 深得工程质检部门的认可和好评。

冲击回转反循环钻进技术集多种先进钻孔工艺于一体, 代表了当代国际先进钻孔技术, 有效解决了现存多项工程施工难题, 取得了十分显著的经济及社会效益。围绕该项技术公开发表的论文 12 篇, 国际学术会议交流和宣读 4 篇, 2 篇分别被德国和俄罗斯权威杂志转载。获国家专利 4 项, 获省部级科技成果奖 7 项, 获国家专利 4 项, 获省部级科技成果奖 7 项, 其中地矿部一等奖一项, 国家发明四等奖一项, 国家教委二等奖一项, 三等奖二项, 地矿部优秀专利项目奖二项。

研究的系列冲击回转反循环钻具系统均已列为专业探矿机械厂的正式产品批量生产, 数十家工程施工单位应用了该项新技术, 已取得经济效益累计 3000 多万元, 应用的领域和范围正在不断扩大。



## 兴蒙造山带中古地体的研究

徐 备

教授, 北京大学 100871



本项目取得以下六方面的重要成果:

1. 年代地层学: 选用先进的 Sm-Nd 同位素等时线方法, 对变质火山岩、斜长角闪岩进行系统的年代测定, 获得了一批重要的数据, 其中包括: 锡林浩特东北的锡林郭勒杂岩为 1025Ma, 锡林浩特西南古老变质岩为 1286Ma, 苏尼特左旗宝音图群为 1910Ma, 温都尔庙群为 1511Ma, 艾力格庙群为 826Ma, 研究区西部的宝音图群为 2486Ma。这些成果首次确证兴蒙造山带中存在着早、中、晚元古代的古老地层, 使年代地层学研究取得了突破性进展。这项工作的顺利进行, 为其它方面的研究奠定了年代地层格架的基础。

2. 地层层序特征和原始构造环境: 在研究区东、中、西部分别测制了典型剖面, 包括: 巴彦高勒地区锡林郭勒杂岩剖面、苏尼特左旗宝音图群、温都尔庙群和艾力格庙群剖面及研究区西部宝音图群剖面, 详细划分了各地体的层序, 结合镜下观察和岩石化学分析, 确定了各地体所具有的物质组成, 查明了其所处的构造环境, 为确定古地体的位置、亲缘性及其所代表的大陆边缘提供了可靠的依据。

3. 地体加积的 P-T-t 过程: 重点对研究区中部温都尔庙群地体与周围古生代地层的加积过程进行了研究。运用先进的碰撞造山带理论, 系统地进行了构造单元划分, 确定温都尔庙群属于造山带前陆变形带, 并分解出一条构造混杂岩带。完成了对混杂岩带中蓝片岩的变质年代、超镁岩的侵位年代的测定。认识到地体的加积过程实际上是碰撞造山和元古代大陆边缘的褶皱变质过程, 把地体加积与碰撞造山相联系, 从而划分出 5 个与此有关的造山带二级构造单元, 推测了地体加积的地球动力学背景。通过对地体加积的研究, 确定了该区存在早—中古生代碰撞造山带, 对兴蒙造山带的形成提供了重要的解释基础。

4. 地体加积的方式及运动学: 重点在苏尼特左旗和西部乌拉特中旗开展工作, 查明地体实际上有两种形成方式, 一是碰撞造山带中前陆变形带, 例如, 通过对苏左旗和二道井地区温都尔庙群的构造变形要素的测细测量可知, 该地体经历了两次主要的变形, 形成层内紧密褶皱 (F1) 和区域性褶皱

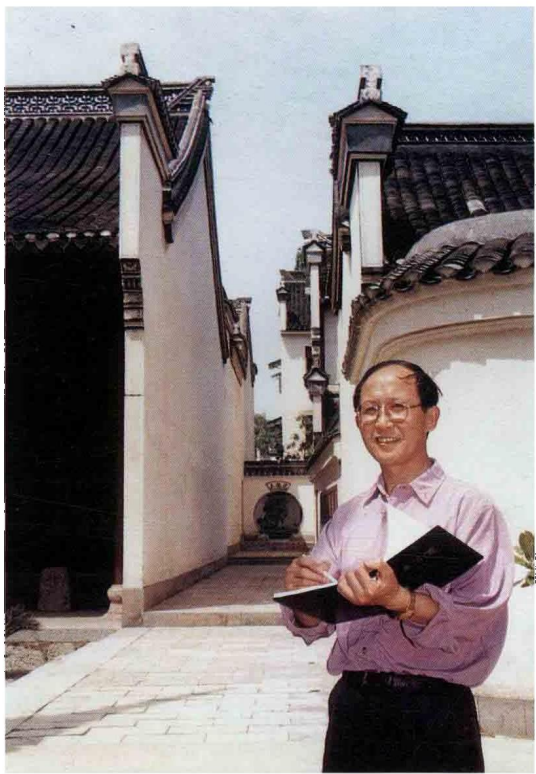
(F2), 其形成于碰撞造山时期; 而在乌拉特中旗则出现一类以推覆构造为加积方式的外来地体, 但其加积于碰撞造山带形成后的中生代。因此这类地体应属构造推覆体。关于运动学研究, 对第一类地体进行了构造解析, 通过劈理方向、折皱倒向查明其运动方式为向北的俯冲和仰冲两种; 对第二类外来地体, 通过剖面中逆冲断层和玄武玻璃的研究, 认为其属向北的造山期后逆冲运动。

5. 地体形成和加积对兴蒙造山带的影响: 通过综合 Sm-Nd 同位素年代学、地层和沉积环境研究结果, 首次提出, 这些地体属于华北板块北缘元古代被动大陆边缘。通过进行 Rb-Sr 同位素年龄测定, 首次查明, 在东部锡林郭勒地体、西部宝音图地体中存在 620Ma~650Ma 的构造热事件, 并认为其代表华北板块元古代末一次最重要的构造运动。据这两方面的认识提出, 华北板块北缘经历了元古代被动陆缘发展和元古代末期强烈的构造事件, 然后才进入早—中古生代主动大陆边缘和碰撞造山带发展阶段。

6. “陆间洋盆型”地体的形成及演化模式: 通过研究锡林浩特地体、温都尔庙群和巴音杭盖地体的 Sm-Nd、Rb-Sr 和 K-Ar 同位素年代学, 分别确定了其形成、变质时代, 结合对其物质组份、沉积环境的分析, 对这类地体的形成和演化进行了反演及推断, 认为华北板块北缘的发展始于早元古代, 以西部宝音图地体为代表, 在中元古代发育陆缘裂解, 形成以白云鄂博群为代表的裂谷系和以温都尔庙群为代表的被动火山陆缘, 这一过程持续到晚元古代末。晚元古代末曾发生一次重要的构造运动, 形成华北板块北缘褶皱基底。这些地体实际上是褶皱基底的碎块, 古生代时期它们作为华北板块大陆边缘的基底, 在中古生代的俯冲造山时期成为俯冲加积楔中的碎块或成为前陆变形带中的逆冲体系。

该项目已完成论文 15 篇, 其中 8 篇已发表在国际会议论文集 (2 篇, 英文)、《科学通报》(中、英文)、《地质科学》、《地质论评》等重要核心刊物上, 并已被美、日、俄等检索系统摘录。





## 旧城改造中传统城市建筑环境的更新与保护

仲德昆

副教授，东南大学 210096

80年代末以来，我国城市建设进入了一个高速发展的时期。特别是近年来房地产业的迅速发展，对我国众多历史文化名城传统城市建筑环境的延续与发展造成了巨大的压力，大量的传统街区被不加思考地推平，代之以毫无特色的现代建筑和多层行列式住宅，城市的地方特色和文化传统丧失殆尽，传统城市建筑环境遭到彻底的破坏。因此，如何在旧城改造的过程中适当地进行传统城市建筑环境的更新与保护，是我国当前城市建设实践中一个十分重要的课题，具有重大的理论意义和现实意义。

霍英东青年教师基金资助项目“中国传统城市设计及其现代化途径”，通过深入的理论研究，调查分析了中国传统城市的构成及其意义，认为它不是指某一历史时期的静止的物质空间形态，而是历史的积淀，从某种意义上说，甚至包含今天以前的城市中人们建设行为的所有动因与结果。该项研究进而建立了包括多种功能目标和美学目标在内的传统城市建筑环境的评价与更新保护的目标体系。

本资助项目属于一个实践性很强的学科，因此，为了寻求不同实际情况下解决问题的不同途径，在进行理论研究的同时，针对我国旧城改造中传统城市建筑环境的更新与保护这一课题，进行了大量的实践性工作，探索出完全修复型、保护改造型、改造保护型、再现历史型和完全改建型等五种模式，并进行了传统城市建筑环境更新与改造的试点。这些试点项目都通过了国内专家的论证并得以实施，大多数项目已经完成，并获得国内国外同行的好评，其中位于南京秦淮河畔的牛市新民居于1994年10月获得全国中青年建筑师设计大奖“建筑师杯”。

### 1. 完全修复型——浙江江山市廿八都镇保护性规划

廿八都镇是位于浙闽赣交界处的军事重镇，自宋代以来历代守备部队的后裔定居于此，形成了独特的建筑环境和人文景观。全镇保留了传统形态并保存了20余幢明清时代的古建筑，雕梁画栋，装饰精美，有极高的建筑历史价值。我们在保护性规划中对古镇采用了“完全修复型”的模式，现该镇已被列为浙江省级历史名镇和文物保护单位。

### 2. 保护改造型——南京高淳县淳溪镇老街保护性城市设计

淳溪老街位于距南京以南100余公里的淳溪镇，现有350米长的街道完全保留了传统格局。我们在保护性城市设计中，

采用了“保护改造型”的模式，以保护为基本出发点，局部进行更新、利用和改造，设计建造了入口广场、县府广场和吴祠广场等公共城市空间，扩大了环境容量和空间质量，现已建成并取得了良好的效果。

### 3. 改造保护型——南京高岗里居住环境更新改造设计

高岗里位于南京城南门西地区，南距明代古城墙仅40米~50米。该地段除保留有市级文物保护单位晚清潘氏故居外，建筑质量和居住条件极差。我们采用了“改造保护型”的模式，以居住环境更新改造为出发点，除对有文物价值的民居采取了保护措施外，采用传统建筑的合院式布局进行了改造。设计保留了传统的街巷空间结构，并在局部围绕井台、大树和建筑小品扩大公共空间，形成小广场和室外游园。该项目已建成，取得了极好的社会效益、经济效益和环境效益。

### 4. 再现历史型——南京夫子庙地区城市设计

明清两代科举制度的盛行使夫子庙地区各业兴旺，秦淮河两岸形成久负盛名的六朝金粉之地。科举的废止和日军的轰炸破坏使该地区呈现一派衰败景象。我们在南京夫子庙地区的城市设计中采用了“再现历史型”的模式。夫子庙地区以大成殿广场、东西市和泮池为中心，成坊成片地再现了该地区的历史风貌，我们设计的“夫子庙美食一条街”的城市设计也得到了实施。由于采用了传统建筑形式，再现了历史，让人感受到浓厚的秦淮风情和传统的文化氛围，使之成为世界知名的旅游景点。

### 5. 完全改建型——南京牛市新民居设计

牛市位于南京城南老区秦淮河东岸，由于原建筑均是毫无保留价值的仓库和破旧民居，故采用了“完全改建型”模式，全部拆除重建。设计采用了向秦淮河畔迭落的错层方式，贯穿五幢与河道垂直布置的公寓形成一条巷道空间，尽端布置了一个局部放大的小广场，周围布置茶室老人活动中心和店铺等等公共设施。设计保留了传统的街—巷—院—户的空间结构序列，风格上运用了新民居(New-vernacular)风格，建成后获得全国中青年建筑师优秀设计大奖“建筑师杯”。

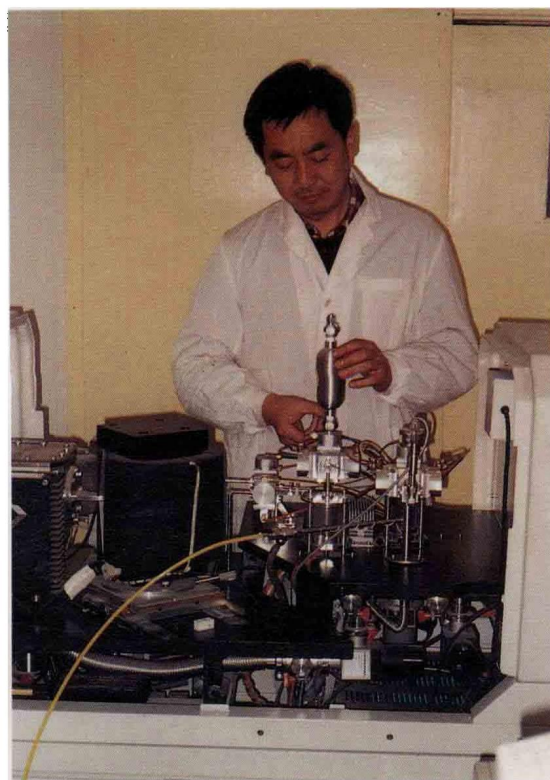
本项目成果还以论文形式在“'94旧城改造国际会议”上宣读，受到国内外同行的一致好评，论文被收入会议论文集。该项成果完成后先后有十几批来访的国外同行进行了考察，受到一致好评。在国内该领域内也占据领先地位，产生了很好的影响。



## 从氧碳同位素研究追溯亿万年来环境变化

方念乔

教授，中国地质大学 100083



方念乔教授在巴黎大学攻读博士学位期间，应用氧碳同位素技术方法，对深海浮游有孔虫系统测定后，编制出 23 万年以来的气候和冰川性海平面变化曲线。回国不久，即得到霍英东教育基金会青年教师基金的资助，开始了以“中国区域地质氧碳同位素特征”为题的基础科研项目研究。

氧碳同位素方法虽在解译数百万年以来的全球环境变化问题上发挥了关键作用，但我们今天所面临的地质记录，绝大部分的生成时代要在几千万年乃至几亿年以上。能否应用赋存在这些记录中的氧碳同位素，特别是氧同位素数值特征分析遥远的地质历史的环境及其演化规律，很多人表示怀疑。这是因为，氧碳同位素特别是氧同位素一般被视为极易发生变化的元素组分，在漫长的地史时期内很难维持它（们）的原生特征。加之，我们往往不清楚特定地史阶段中氧碳同位素在地表各圈层中的环境背景值；全岩样品中各种组分的混合和相互影响等因素也严重限制了它们在原生环境分析中的应用。

在霍英东教育基金的支持下，我们对这个极有争议的课题进行了积极探索。经过几年的艰苦努力，反复试验和积累资料，对远自震旦纪（7 亿年前），近至全新世（1 万年以来）、覆盖全国大部分地区的地质记录作了较系统的氧碳同位素应用的研究。特别是结合国家科委重大项目“中国古大陆边缘层序地层和海平面变化研究”、国家自然科学基金委重大项目“滇川西岩石圈构造演化”、国家教委留学回国人员基金项目“14 万年以来的气候变化”，将实验成果进一步推广应用，取得重要突破。围绕氧碳同位素在古代记录中的特征及在环境演化中的应用，发表中文论文 9 篇，英文论文 7 篇。重要成果和具有创新意义的结论可概括于以下几个方面：

1. 对氧碳同位素反映原生环境变化的历史条件进行了具体分析。一般地，在“冰室效应”时代（震旦纪，石炭纪—三叠纪，渐新世以后的新生代），其应用效果远优于“温室效应”（寒武纪—石炭纪，侏罗纪—始新世）时代。

2. 氧同位素经常具有保持原生环境信号的能力，在发生

系统转移的情况下，其垂向变化也常能正确指示原生环境的演化趋势。在全球冰川性海平面变化的研究中具有不可替代的作用，同时亦可进行区域对比。碳同位素因具有更加稳定的性质，在地层对比和环境分析上往往受到研究者的偏爱。但它们与冰融过程不存在确切的对应关系。因而其分析结果对于冰川性海面升降是多解的。

3. 采用新的水温计算方法，在滇西古特提斯研究中为正确划分 2 亿年前复杂的构造古地理格局提供了重要依据。

4. 对海山碳酸盐岩进行了深入研究，建立了远洋科马提岩—枕状熔岩—放射虫硅质岩—碳酸盐岩—磷锰结核的海底高原序列，推动了造山带沉积地质学的研究。

5. 对冷水碳酸盐岩及其与冰融过程的关系进行了深入研究，为冈瓦纳相（南方古陆）地层在我国的存在和与北方体系的对比提供了重要依据。

6. 对晚更新世（14 万年）以来的深海记录进行研究，在氧同位素第 3 期（5.9 万年—2.4 万年前）内得到数十年级的高频气候变化周期，具有突出的理论意义和应用价值。

7. 对一些特殊的岩石类型进行了有益探索。如广泛发育于我国南方的菊花石、云南大理特有的性质稳定的石灰岩的氧碳同位互助特征都得到详细讨论。

该成果在很大程度上突破了前人的认识，充分肯定了氧碳同位素在原生环境分析中的作用并在理论和方法上有所创新，受到国内外不少专家学者的高度评价。在此研究的基础上建立和推广的一些原则，是使氧碳同位素这一新的技术方法成为追溯亿万年来地球环境变化的有力工具。在霍英东教育基金的支持下，已沿着这个方向迈出了坚实的一步，取得一批具有国际先进水平的成果。方念乔教授通过在氧碳同位素研究中所做的贡献，于 1994 年成为中科院自然科学一等奖的获奖人之一。此项研究的成果和结论已为不少同行接受和借鉴，所发现的一些材料（如大理稳定同位素，性质稳定的石灰岩），正在被开发为氧碳同位素分析的新型标样。





## 高层钢结构建筑空间弹塑性地震反应分析理论

李国强

教授, 同济大学 200092

### 一、研究成果的背景

近 10 年, 在我国深圳、上海、北京等地相继建造了 10 余幢高层钢结构建筑。可以预料, 随着我国现代化建设的发展, 高层钢结构将得到更为普遍的应用。

抗震是高层建筑钢结构设计中的一个极其重要的问题, 国外有不少钢结构建筑在地震中发生破坏的事例。

目前, 国际上公认的结构抗震设计原则是“小震不坏, 大震不倒”。为防止高层建筑钢结构在罕遇地震下严重破坏(如产生大楼层间残余变形)或倒塌, 需进行结构弹塑性地震反应分析, 验算结构的极限变形。而进行结构弹塑性地震反应计算需解决的关键问题是, 结构件的恢复力模型和整体结构的弹塑性分析模型。

实际地震地面运动总是多维的(三向平动、三向转动)。由于结构刚度偏心或质量偏心及扭转地面运动的影响, 建筑结构的真实地震反应通常表现为平扭耦合振动形式。多维地震作用和平扭耦合振动, 均使得高层建筑钢结构的地震反应是空间的。高层建筑钢结构空间弹塑性地震反应分析, 是国际上工程结构抗震研究领域难度很大的前沿课题, 美国里海大学和日本东京大学都正致力于这方面的研究, 而我们的研究及其取得的成果处于领先地位。

### 二、研究成果的内容

研究自 1991 年底开始, 至 1994 年下半年完成, 历时近 3 年。取得的主要研究成果包括:

1. 进行了 5 个箱形钢柱和 4 个 H 形钢柱的空间滞回特性试验研究, 对了解高层建筑钢结构常用钢柱的空间滞回特点, 取得了非常宝贵的试验资料和数据。试验的重要发现有: (1) 钢柱的空间滞回特性与平面滞回特性有本质差别, 钢柱的平面滞回性能无法反映钢柱的空间滞回特性; (2) 钢柱的空间受力耗能性能低于平面受力耗能性能。

2. 建立了钢柱空间滞回过程的计算机仿真实理论。该理论可考虑几乎所有影响钢柱滞回性质的因素, 可替代试验手段进行钢柱空间滞回特性的深入系统研究。

3. 在试验研究的基础上, 提出了钢柱的空间滞回数学模型。该模型能够考虑包辛格效应、应变强化效应和强度退化效应的影响, 并能用以模拟钢柱在空间任意交变力系下的非线性连续滞回过程。

4. 在空间滞回模型的基础上, 建立了钢柱的空间弹塑性单元刚度方程。该方程能够准确描述钢柱在三维交变地震作用下的非线性连续空间恢复力状态, 解决了高层建筑钢结构空间

弹塑性地震反应分析的关键问题, 为实现分析高层建筑钢结构在实际强震下的真实反应, 跟踪其在地震下的破坏倒塌过程奠定了基础。

5. 建立了高层钢结构空间弹塑性地震反应分析模型与统一矩阵分析方法, 将高层钢结构中的所有梁、柱、支撑和节点域处理成独立的杆系单元, 建立了统一格式的单元刚度矩阵。

6. 进行了高层建筑钢结构弹塑性地震反应简化分析模型研究, 提出了几种适于工程实际应用的快捷算法, 包括: 半刚架法, 剪弯层模型法, 平面子结构法和综合离散法。

### 三、研究成果的鉴定

研究成果于 1993 年 7 月 23 日通过了国家教委组织的专家鉴定, 鉴定委员会认为:

1. 钢柱的空间恢复力模型是高层建筑钢结构空间弹塑性地震反应分析的基础, 是当今国际上工程结构抗震研究领域尚未解决且难度较大的前沿课题。本项目的完成, 为实现分析高层建筑钢结构建筑在多维强震下的真实反应, 跟踪高层钢结构建筑在实际地震下破坏倒塌全过程奠定了基础。对提高高层建筑结构抗震设计的可行性, 防止结构在强烈地震下的严重破坏和倒塌造成人员伤亡和经济损失具有重要意义。

2. 本项目对钢柱的空间恢复力模型进行了系统的研究。开创性地进行了箱形和 H 形钢柱多向反复加载试验, 提出了钢柱空间滞回过程的计算机仿真实理论和空间滞回模型, 并在此基础上建立了空间受力钢柱的弹塑性单元刚度方程, 解决了高层建筑钢结构空间弹塑性地震反应分析的关键问题。

3. 本项目提出的高层建筑钢结构柱的空间恢复力模型是可靠的。对提高我国高层钢结构抗震设计水平, 保障我国高层建筑钢结构设计规程(定)的顺利实施起了重要作用。

4. 研究成果总体上达到国际先进水平。

### 四、研究成果的获奖与应用

本研究成果以 14 篇研究论文的形式公开发表, 并作为“高层建筑钢结构成套技术”成果的内容之一, 获 1993 年度国家科技进步二等奖和建设部科技进步一等奖。

本研究成果的主要内容被国家标准《高层建筑钢结构设计与施工规程》和上海市标准《上海市高层建筑钢结构设计规定》采纳, 列入了有关条文。

本研究成果已被有关计算程序采用, 将在我国高层建筑钢结构设计中发挥重要作用。

研究成果, 还可推广用于海洋平台钢结构, 塔桅钢结构等的抗震计算。



## 植物根际养分动态和菌根吸收 土壤养分机理

李晓林

教授, 中国农业大学 100094



本项目 1991 年获得霍英东教育基金会研究类一等奖。随后在植物根际营养与菌根吸收养分机理方面进行了研究, 在植物菌根际这一国际植物营养研究前沿和热点领域中取得了一些突破性进展, 在 VA 菌根菌丝吸收土壤养分的 9 个可能机理中确定了其中的 4 个机理, 对另外 1 个可能机理提出了疑问。其研究工作通过专家鉴定, 达到国际同类研究领先水平, 获国家教委科技进步一等奖。其主要学术贡献简列如下:

1. 改进了三室隔网分室菌根研究技术。在国际上首创五室网膜菌丝际研究方法, 使直接测定菌丝对土壤养分吸收及其对环境的影响成为可能, 为菌丝吸收养分机理研究的突破奠定了基础, 该方法已被许多国外同行所采用。国际土壤学会根际专业委员会主席 A. Jungk 教授、国际著名根际营养权威、德国科学院院士 H. Marschner 教授等都对该方法的创新给予了很高的评价, 称之为“中国学者用最普通的材料, 以极富创造性的工作, 解决了 VA 菌根菌丝养分吸收机理研究中的技术难题”; 澳大利亚国际著名菌根专家 G. D. Bowen 教授称: “这是根际动态研究中最富创造性的突破之一”。

2. 证实菌丝际存在土壤磷素亏缺区的事实。由此以确凿的试验证据, 为菌丝是否具有扩散吸收机制这一长达 20 多年之久的学术争论画上了句号, 开创了菌丝际土壤养分动态研究的先河。

3. 证实 VA 菌根菌丝活化养分的重要机理之一是菌丝能够酸化土壤。这是近 10 年来 VA 菌根营养研究领域在理论上引人瞩目的研究结果, 为通过接种 VA 菌根菌以提高难溶性磷肥肥效成为可能提供了理论依据。

4. 首次发现菌根菌丝可以生长到根外 11.7cm 远处, 使根吸磷范围扩大 60 倍。这一结果不仅刷新了 20 年前建立的菌丝吸收利用土壤养分范围的纪录, 而且较为圆满地解释了前人研究中菌根植物与对照植物吸磷量相差悬殊的实质所在。

5. 发现菌根菌丝吸收铜、锌的数量可占植物吸收总量的 50% 以上, 但菌丝运输铜锌的数量与菌丝运输的磷量无关, 表明菌丝内磷与铜(锌)各自具有其独立的运输机制, 对目前流行的菌丝内磷—铜(锌)共运假说提出了疑问。

6. 证实 VA 菌根提高植物抵抗土壤机械胁迫的能力的机理之一是, 菌丝能够伸入根系不能进入的紧实土壤中, 吸收其中的磷素。在自然生态环境中有许多因素可引起土壤紧实度的

增加, 植物对其中磷的利用都较为困难, 从而导致植物缺磷。VA 菌根的菌丝比根系细得多, 它们能否吸收利用紧实土壤中植物根无法利用的磷素, 从而对植物的生长具有重要的作用, 国际上在这方面尚缺乏实验证据。该成果利用分室模拟方法在不同土壤紧实度情况下, 研究 VA 菌根菌丝对土壤磷素的吸收作用。发现菌丝能在根系不能进入的紧实土壤中伸展并吸收养分, 向植物运输了大量磷素, 显著改善了植物的磷素营养状况, 使植物生长量大为增加。从而证实 VA 菌根真菌能缓解甚至消除土壤机械阻力对植物生长的胁迫。

7. 证明 VA 菌根菌丝具有吸钾能力, 并能引起根际土壤速效钾显著亏缺。关于根外菌丝能否吸收土壤钾素的问题, 国际菌根研究者各抒己见, 观点不一。本课题从植物吸钾量和根际土壤钾素的变化, 对 VA 菌根菌丝的吸钾能力进行了测定与评价。发现菌丝的作用造成根外土壤钾亏缺区比对照增大 30cm, 表明菌丝能够直接吸收非菌根植物根际以外的钾并运输给宿主植物, 提高植物的吸钾总量。

8. 证明植物根际近根表土壤钾素相对富集现象与根系分泌作用密切相关, 而且钾的相对富集强度受土壤湿度所影响。钾在土壤中的移动性较低, 植物的需要量又很大, 因而植物根际土壤有效钾的分布呈亏状况。但在植物根表附近有效钾的含量且又再次升高, 这就是近几年国际根际研究领域引人关注的根际钾“相对富集”现象, 但其成因国际上还知之甚少。通过隔网分层切片和同位素示踪技术研究发现, 植物根向外分泌钾是造成近根区钾素相对富集的重要原因, 而且富集程度与土壤含水量有关, 土壤干旱时根质膜透性增加, 根内钾外溢增多, 结果根际相对富集量增大。

有关以上各项成果的论点在国际植物营养核心刊物“Plant and Soil”和“New Phytologist”等期刊上相继发表, 并被国外期刊引用 70 余次, 著作引用 14 次, 教科书引用 5 次。目前国际植物营养方面最有影响的教科书《Mineral Nutrition of Higher Plants》也多次引用, 为菌根养分吸收理论的发展做出了积极贡献。李晓林教授先后被邀参加国际会议 4 次, 主持 2 次全国学术会议, 发表论文 50 余篇, 主编专业著作 3 本, 参加译著 1 本, 参加编写字典 2 本, 参加编写全国统编教材 1 部, 对提高我国植物根际营养领域的总体水平起到了积极作用。





## 营养胁迫条件下植物的根际效应及适应性机理的研究

张福锁

教授, 中国农业大学 100094

这是一项理论性较强的研究成果, 技术难度很大, 经过多年的潜心研究, 在植物适应养分胁迫机理和菌根菌丝吸收土壤养分机理方面具有创新性和突破性的进展, 与国际同类研究比较, 处于领先水平。

经过系统研究, 在国际上首创专一性阳离子交换树脂法分离和纯化根分泌物, 并定量测定其活化能力的新方法, 在此基础上取得了以下三项突破性进展:

1. 首次证实麦根酸类植物铁载体是这种禾本科植物适应缺铁胁迫的特异物质, 不是小麦等禾本科植物缺铁时的专一性根分泌物, 缺铁时这些植物也可分泌同种物质, 从而揭示了石灰性土壤上植物缺铁和缺锌相伴出现的实质, 为在生产上提出相应的防治措施和育种战略提供了理论基础, 有关论文被国际同行引用 49 篇次。

2. 首次证实植物铁载体对根际金属微量元素活化作用的非专一性, 这些根分泌物不仅可活化根际土壤中的铁, 而且可活化其中的锌和铜, 从而揭示了影响植物铁载体效率的又一主要因子, 有关论文被国际同行引用 15 篇次。

3. 首次证明植物铁载体作为禾本科植物缺铁的适应性物质, 其专一性只表现在吸收这一步, 从而完善了铁载体是禾本科植物适应缺铁、缺锌条件的本质这一理论, 找到了该适应性遗传改良的关键步骤和突破点。有关论文被国际同行引用 18 篇次。

根分泌物收集, 分离和鉴定方法的建立打破了麦根酸类根分泌物只能在国际上 2~3 个先进实验室进行的局面, 开创了常规实验室进行同类研究的先河, 大大推动了该领域研究工作的进程。这一方法为国际首创, 也填补了国内空白。

国际上一直认为, 麦根类植物铁载体是禾本科植物适应缺铁胁迫的专一性物质, 而本研究证明, 植物缺铁时也能分泌同种物质, 这在理论上是一个重要的突破性进展。国际上认为, 植物铁载体只能活化铁而不能活化其它养分, 本研究否定了这一观点, 首次证明这些根分泌物不仅可活化根际土壤中的铁, 而且可活化其中的锌和铜。国际上一直在寻找植物养分效率基因型差异的控制步骤, 本研究证实铁营养效率基因型差异的大小是由特定根分泌物对铁的吸收这一步决定的。国际上在 VA 菌根吸收土壤养分机理的研究上一直停留在根际水平, 本研究在方法创新的基础上, 使该类研究深入到菌丝际水平。这些理论进展均填补了国内外空白。

本研究建立的新研究方法和根分泌物的作用机理方面取得的主要成果已被国内外植物营养学界普遍接受, 国外索取论文信函上百封, 其中几篇论文在国际权威杂志上引用 80 多次, 专著中引用 50 次, 教科书引用 12 次。参加国内外学术交流 79 人次, 其中国际学术活动 33 人次。国内专家认为该项目的研究成果与国际同类研究相比处于领先水平, 对国际上同类研究产生了积极影响, 对国内有关领域起了带头作用。国际著名植物营养学家、德国科学院和英国皇家科学院院士 H. Marschner 教授在访问北农大后写信说: “我对你们在这么短的时间内取得这么多研究成果印象很深……你们在国际著名刊物上的论文也反映了你们的研究已达到了很高的水平, 你们高质量的研究工作, 特别是有关不同基因型植物养分摄取的机理和对低分子量根分泌物的定性定量研究给我留下了很深的印象……, 这些研究已得到国际同行的公认”。

研究工作推动了学科的发展。本项目在植物缺磷、缺铁和缺锌适应性机理方面的探索性工作, 为改变植物营养学科几十年来单一以肥料和施肥为内容的科研、教学及推广在思路开辟了新的途径, 扩大了视野, 形成了国内根际研究和植物营养遗传改良研究两大热点。也为其它营养和环境胁迫机理的研究提供了思路和方法。在总结本课题研究成果和吸收消化国内外最新研究资料的基础上, 编写出专著 6 本, 发表学术论文 150 余篇。

同时, 研究工作还带动了人才的培养。先后有四人破格晋升为副教授, 其中两人破格晋升为教授, 并分别于 1994 年和 1995 年获得国家杰出青年科学基金。第一完成人张福锁教授还获得国家教委跨世纪人才基金和国家自然科学基金委优秀中青年人才基金, 并于 1994 年被批准为国家级有突出贡献的中青年专家, 于 1993 年被国际植物营养学会选为最年轻的常务理事。通过本课题的研究工作, 先后培养了博士研究生 3 名, 硕士研究生 8 名, 以及一批年轻教师。

本项目研究成果把植物营养遗传学和根际微生态系统养分动态这两大国际研究热点联系起来, 为我国农业持续发展的生物学途径提出了新的依据和思路; 也为选育适合我国不同生态区土壤条件的耐营养胁迫的基因型新品种提供新的方法和理论依据; 同时, 也为在农业和医学上应用生物或化学方法挖掘和模拟分子小、螯合能力强、对植物和动物亲和力高的新型生物螯合剂提供了理论和技术。



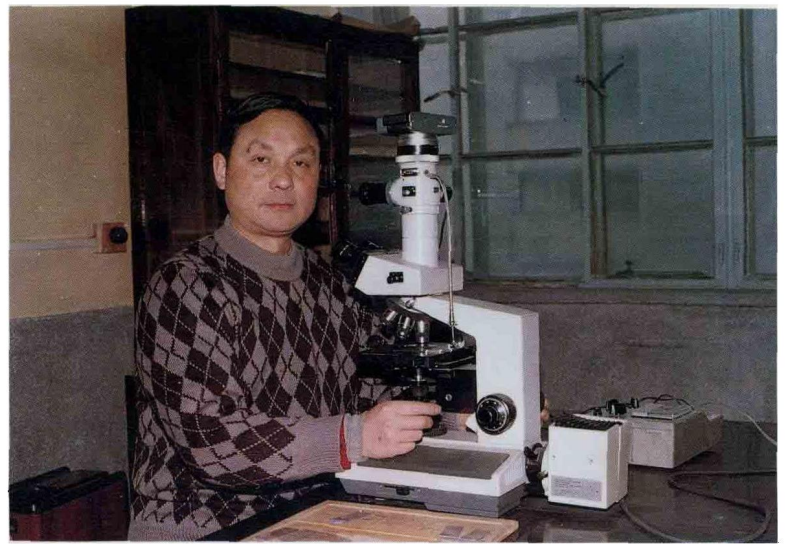
## 染色体的不稳定性诱导与基因的种间转移

任正隆

教授，四川农业大学 625014

在霍英东教育基金会青年教师基金资助项目“用 DNA 原位杂交技术研究染色体小片段易位”中，通过对单体附加和二体附加在小麦中的黑麦染色体的遗传行为的比较研究，发现单体附加的外来染色体的五种遗传学效应：(1) 单个地附加的外来染色体传递的高度不稳定性，它们在世代交替中迅速丢失；(2) 外来染色体诱导了受体植物染色体的不稳定性，引起小麦染色体以较高频率断裂和丢失；(3) 外来染色体容易断裂，在双或三单体附加中，外来染色体之间发生高频率的易位；(4) 诱导较高频率的小麦和外来染色体之间的臂间易位；(5) 单体附加的外来染色体在减数分裂过程中破碎形成的 DNA 片段可以插入小麦染色体，形成小片段易位。

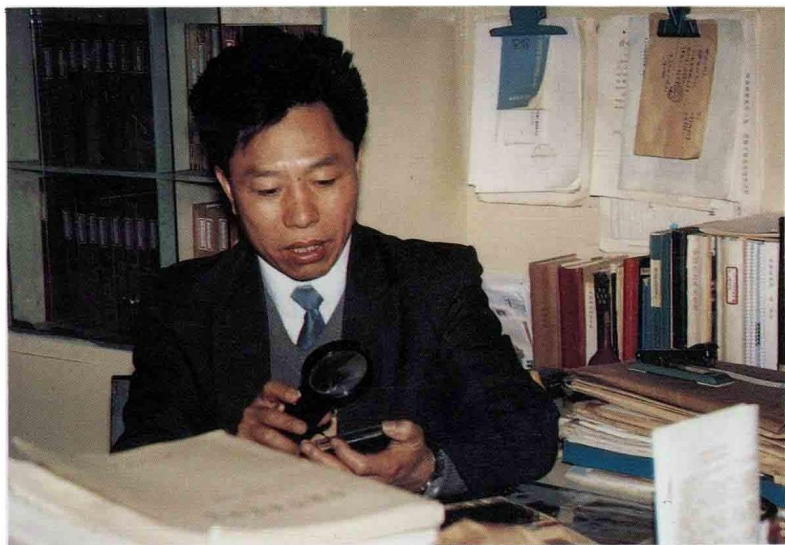
作者认为，发现的上述现象，证明了处于单体附加状态的外来染色体在受体中的特殊功能，它们不仅表现了自身的遗传学不稳定性，而且诱导了处于二体状态的受体植物（小麦）的染色体的不稳定。这种人工诱导的染色体的不稳定提供了种间基因重组的机会。应用上述结果设计了“用单体附加系作转移外源基因的工具”的染色体工程新方法。新方法包括单体附加系的创制和保持，易位系的选育和鉴定等几个技术环节。新方法在选育易位系方面被证明比传统的方法更为有效，快速，而且费用较省。利用这一方法选育了一批小麦——黑麦和小麦——簇毛麦染色体臂间易位系和小片段易位系。这些小片段易



位系在小麦育种中有比臂间易位系更大的实用价值。利用黑麦种属特异性重复序列控针 pSc5. 3H3, pSc119. 1 和全染色体组 DNA 原位杂交法研究了这些染色体小片段易位系，证明它们有如下几个性质：(1) 小片段易位的发生，主要是黑麦 DNA 片段插入小麦的染色体而形成的；(2) 插入的黑麦 DNA 片段可以很小，原位杂交显示，在整个小麦染色体组上可仅有一个类似单拷贝探针的杂交信号；(3) 插入的黑麦 DNA 片段可分布在小麦染色体的端部，也可在中部位置。这样，本研究在国内外首次确证了小片段易位的存在，并阐明了小片段易位的基本性质和诱导的系统方法。

本实验对“单体附加染色体的遗传行为”和“染色体小片段易位”的系统研究，不仅为研究外源 DNA 片段插入真核生物染色体的机制提供了实验材料和思路，开拓了分子细胞遗传学和物种进化研究的新领域，而且提供了把外源 DNA 小片段引入小麦的生物工程新方法，因而发表的论文得到了较多的引用。利用上述结果，我们培育了大量的异源易位系，开展了利用异源易位系的小麦育种研究。已培育出了一些高产优质抗病的新品种，正在推广应用中。反应本项目结果的主要论文发表在《中国科学》等学术刊物上。与本项目有关的成果已获四川省科技进步二等奖两项。





## 南方主要水稻害虫种群生命系统研究

梁广文

教授, 华南农业大学 510642

水稻是我国主要的粮食作物, 水稻病虫综合治理一直是我国列入国家攻关的重要课题。在过去 20 年内, 我国水稻病虫综合治理工作已取得令人瞩目的成就, 进入 90 年代, 要朝着以稻田生态系统为治理对象的新阶段发展, 急需开展与之相应的基础研究, 即以稻田生态系统为单位, 阐明主要有害生物发生发展规律、各种生态因素和人为措施对有害生物种群的控制作用, 为在新的水平上实施有害生物综合治理策略提供科学的基础。

在我国南方稻区, 褐稻虱、白背飞虱、稻纵卷叶螟等四种害虫是分布最广、危害最烈的主要害虫, 是水稻害虫防治的主要对象。本研究以这四种害虫为对象, 立足稻田生态系统, 应用系统科学与种群生态学相结合而产生的害虫种群系统理论和方法, 开展系统的研究, 以阐明其发展规律及各种因子的作用, 所获成果如下:

1. 在前人研究及本课题组以往工作的基础上, 按照四种害虫发育规律, 把害虫种群划分为相互联系的若干状态: 褐稻虱和白背飞虱为卵、低龄若虫 (1、2)、高龄若虫 (3、4、5)、成虫; 稻纵卷叶螟和三化螟为卵、①龄幼虫、②龄幼虫、③龄幼虫、④龄幼虫、⑤龄幼虫、预蛹和蛹、成虫。加上气候条件、捕食性天敌和寄生性天敌、水稻品种的抗虫性和生育期等作用于害虫各虫期的生态因子及人为农艺措施, 组成各害虫种群系统, 详细阐明其结构及各种因子与害虫种群的联系。

2. 抓住上述害虫造成严重危害的主要世代, 按照种群生命表的要求, 进行多年详细的大田调查、累积数据, 建立多年同次世代生命表和平均生命表。根据各生态因子对害虫种群数量控制作用的大小, 应用控制指数分析方法, 把重要因子甄别出来; 应用生命表资料 and 关键因子分析法, 把影响害虫种群发展趋势的关键因子甄别出来。

3. 应用大田调查与实验种群研究相结合的方法, 进一步研究各重要生态因子、关键因子与害虫种群数量变化的关系, 建立其相互关系的数学模型。其中, 针对稻田生态系统内, 多种群共存的情况, 应用二次通用旋转回归组合设计与二次回归正交旋转组合设计法设计, 模拟多种群共存的条件下, 主要捕食性天敌对害虫的控制作用, 并建立数学模型。

4. 以现代控制论中的状态空间方程为框架, 以害虫各发育期的种群数量为状态变量, 以各连续虫期间害虫存活率为传递函数, 以害虫种群平均生命表数据为基础, 结合各重要因子、关键因子与害虫种群数量的亚模型, 建立上述四种主要水稻害虫的种群系统模型, 以大田调查资料作检验和校正。

5. 应用经过检验和校正的害虫种群系统模型进行模拟试验所获得的结果, 与田间实际试验结果相印证的方法, 以害虫综合治理目标为准则评价各种人工防治措施 (包括各类化学农药、具不同抗虫性的水稻品种及植期调节、释放寄生性天敌等), 及各种措施组合对这 4 种主要水稻害虫的控制效果。

6. 根据上述试验结果, 提出以稻田生态系统为单位实施害虫综合治理策略的优化方案, 对害虫猖獗的主要原因进行论证和探讨。

经过 6 年的研究, 上述技术方案已全部实施, 并获预期的结果。我国南方主要水稻害虫田间的种群发展规律、各种重要的生态过程、重要生态因子的作用已呈现一幅清晰的图景; 各种人工防治措施的短期和长期效果获得了比较科学的评价; 所建立的四种种群的种群系统模型的可靠度达 80%。这项研究结果, 为我国南方水稻害虫种群动态的中期和短期数量预测和以稻田生态系统为单位的害虫综合治理提供了科学的依据。

该成果于 1995 年通过省级鉴定。



# 维甲酸诱导分化治疗急性早幼粒细胞白血病的临床及其分子机制研究

陈 竺

研究员，瑞金医院血研所 200025



恶性肿瘤，包括白血病的传统治疗方法，除外科手术治疗外，是用放射线照射（放疗）或化学药物（化疗）将肿瘤细胞杀伤，使其数量减少至最低水平。这些疗法的最大缺点是，在杀伤肿瘤细胞的同时，正常细胞尤其是造血细胞也受到损伤，并引起严重的并发症，有时难以被病人所接受。

急性早幼粒细胞白血病（APL）是人类白血病和癌肿研究中具有代表性的模式之一。1986年以来，上海第二医科大学附属瑞金医院、上海血液学研究所王振义教授率领以黄萌珥等人组成的研究小组，与上海市各大医院合作，在国际上率先以分化诱导剂——全反式维甲酸（ATRA）治疗 APL 获得成功，开辟了肿瘤分化诱导治疗的崭新途径。这种疗法与传统方法的不同之处在于，通过诱导分化使肿瘤细胞转变为正常或接近正常的细胞，大大降低了其恶性程度，从而达到完全缓解的目的。

在首批治疗的 24 例病人中，23 例获得完全缓解。而且该疗法在治疗过程中不抑制骨髓，不杀伤本身的造血细胞，因此，不会引起白细胞减少所致的感染，不促发而又能改善弥散性血管内凝血（DIC）所引起的严重出血，该药又系国产。所以，这种疗法不仅具有单药缓解率高、毒性反应少、使用方便（口服）、价格低廉的优点，而且为肿瘤可以通过诱导分化治疗这一新的理论和实践，提供了成功的范例。

ATRA 治疗 APL 的疗效很快在国内外得到推广并证实。1992 年在全国 400 例的报告中，完全缓解率为 85%。1988 年上海血液学研究所向法国圣·路易医院，以后又向日本名古屋大学医学院以及古巴的免疫及血液学研究所提供了国产全反式维甲酸，他们的研究结果于 1990 年起先后在《Blood》等杂志上发表，证实了这种疗法的效果，完全缓解率可达 90% 以上。目前全世界都已公认这种疗法的有效性，受益的患者已在

2000 例以上。

因此，阐明 ATRA 诱导分化治疗 APL 的分子机制，具有高度的意义和重要的实用价值。1989 年以来，上海血液学研究所分子生物学实验室陈竺、陈赛娟研究员等应用细胞生物学和分子生物学技术，在 APL 发病和 ATRA 分化治疗的机制研究方面，实现了一系列重要突破，发现 APL 中 17 号染色体上的维甲酸受体  $\alpha$ （RAR $\alpha$ ）基因由于染色体易位而发生断裂，与 15 号染色体上的一个新基因 PML（早幼粒细胞白血病基因）发生融合，并克隆了 PML 全基因。在国际上首次报道了该融合基因的分子异质性，对  $t(15; 17)$  的 DNA 异常重组提出了工作假设，建立了逆转录酶/多聚酶链反应（RT/PCR）检测 APL 微小残余病变的方法，证实具有  $t(15; 17)$  和 PML-RAR $\alpha$  的 APL 患者，对 ATRA 有良好的治疗反应，而 PML-RAR $\alpha$  阴性者则治疗无效，从而找到了 APL 诱导分化治疗的分子基础。

对大组 APL 的研究中，在国际上首次发现了 APL 中的一种重复发生的变异型易位  $t(11; 17)$ ，并进行了分子生物学的深入研究，发现 RAR $\alpha$  与 11 号染色体上的一个新基因 PLZF（早幼粒白血病锌指基因，由陈竺等命名）发生融合，形成 PLZF-RAR $\alpha$ ，通过对一组具  $t(11; 17)$  和 PLZF-RAR $\alpha$  的 APL 患者的分析，发现此类患者对 ATRA 的治疗反应较差，是一种不同于  $t(15; 17)$  阳性 APL 的新的临床亚型。继而通过细胞传染的实验，证实 PML-RAR $\alpha$  和 PLZF-RAR $\alpha$  一样，均能通过“显性负”的机理，拮抗正常 RAR $\alpha$  的功能，确立了 APL 中染色体易位在白血病发病机理中的地位。

这些研究结果对阐明维甲酸分化诱导治疗 APL 的分子机理奠定了基础，从而得到国内外学术界的高度评价。





## 心血管疾病时血流速度、压力阶差和心内压力的定量关系及其临床意义

张 运

教授, 山东医科大学 250012

半个多世纪以来, 心导管检查一直是定量分析心血管疾病血流动力学的唯一可靠的技术, 但是这一技术具有创伤性、并发症和死亡率, 难以在临床上常规应用。寻求能以代替心导管检查的无创伤性定量分析心血管疾病血流动力学的新技术, 是半个多世纪以来各国心脏病工作者为之奋斗的共同目标, 也是我国“七五”和“八五”科研攻关课题之一。

本研究采用理论、实验和临床研究相结合、多普勒超声与心导管技术相结合的方法, 在 57 例正常人、622 例心脏病患者和 31 条实验犬中, 对心血管疾病时血流速度、压力阶差和心内压力之间的定量关系及其临床意义进行了深入全面和细致的研究, 在国际上首先提出了如下新理论、新技术和新方法: ①在理论上证明了人体心血管系统中简化的柏努利方程建立和五个条件、计算粘性摩擦能量损失的公式以及多个狭窄病变时流速与压差的定量关系; ②在方法学上建立二维超声引导下多普勒一心导管同步血流动力学检查的新技术; ③提出并验证了活体内狭窄病变几何形态对流速—压差关系的影响和心室流出道膜性和管性狭窄时由流速计算平均压差和简便公式; ④阐明了活体内狭窄病变远端的压力恢复这一新的血流动力学现象; ⑤证明了瓣膜返流速度与返流压差间的定量关系, 由此推导出以二尖瓣返流速度计算左房压、以二尖瓣和三尖瓣返流速度计算左右心室最大压力上升速率、心肌最大生理缩短速率、左右心室最大压力下降速率和心肌松弛时间常数等心脏收缩和舒张功能指标的新方法; ⑥证明了肺动脉血流参数与右室前负荷、后负荷和右室心肌收缩力之间的定量关系, 提出了肺动脉/主动脉血流比例系数这一定量肺动脉压力的新指标; ⑦证明了先天性心脏病分流速度与分流压差的定量关系, 并由此推导出以

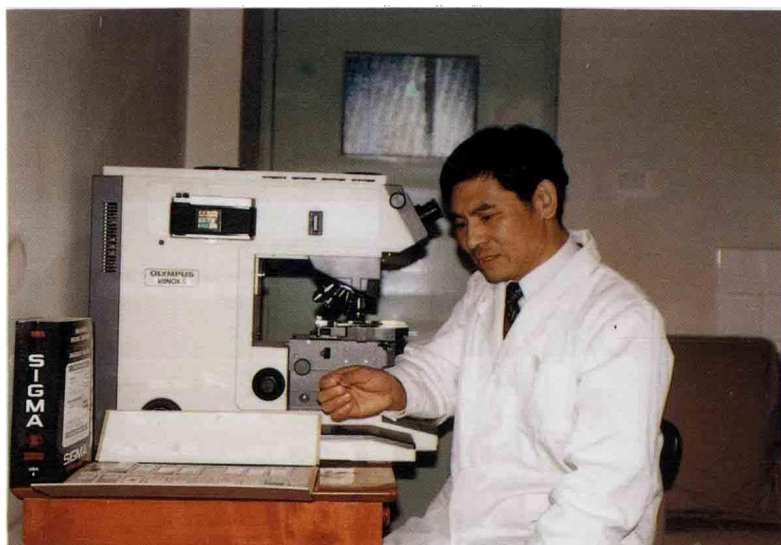
分流速度计算右室和肺动脉压力的新方法; ⑧提出了以二尖瓣舒张早期血流速度测算肺小动脉嵌顿压的方法学; ⑨提出了以肺动脉血流速度、分流速度和返流速度计算肺循环总阻力、肺小动脉阻力和肺/体循环阻力比值的新方法; ⑩证明了多种心血管疾病时肺静脉血流速度与肺循环功能状态的关系, 并提出了利用肝静脉和腔静脉血流速度测算右房压的新方法。

上述研究内容已在《美国心脏杂志》、《国际心脏病学杂志》、《超声心动图学》、《临床心脏病学杂志》等国际权威学术刊物和《中华医学杂志》《中华内科杂志》《中华心血管病杂志》等国内权威学术刊物上发表论文 70 余篇, 并已写入作者主编和参编的 4 部专著, 这些论著已在国内外文献中被广泛地加以引用。该研究 1992 年获山东省科技进步一等奖和卫生部科技进步三等奖, 1993 年获国家科技进步三等奖。几年来, 该成果的临床应用已使绝大多数心脏手术患者避免了术前创伤性的心导管检查。1986 年, 我院心脏外科手术患者中进行心导管检查者占 31%, 90 年代以来, 随着本研究提出的多普勒超声定量诊断新技术的临床应用, 这一比例已下降到 2%, 表明在 98% 的心脏手术患者中, 无创性的多普勒超声定量诊断技术已取代了创伤性的心导管检查。为了推广本研究的成果, 作者曾多次举办全国学习班, 并多次应邀赴全国各地讲学, 听讲学员达 5000 余人, 使本研究成果迅速获得普及。目前, 在全国省级和部分地市级医院中, 多普勒超声定量诊断技术已在绝大多数心脏手术患者中取代了创伤性的心导管检查, 实现了现代心脏病学的一个重大变革, 在国内外学术界产生了深刻的影响, 带来了重大的社会 and 经济效益。



## 涎腺肿瘤的免疫组化研究

俞光岩  
教授, 北京医科大学 100081



涎腺肿瘤颇为常见, 其组织学形态多种多样, 病理分类非常复杂, 各家诊断标准不一, 各类肿瘤的生物行为及患者预后很不相同。免疫组化的发展为肿瘤的病理诊断提供新的手段, 但对涎腺肿瘤的诊断价值如何? 免疫组化能否为患者的预后判断提供依据? 国内外尚缺乏经验。

本课题采用多种抗体进行免疫组化研究, 探讨其在涎腺肿瘤诊断及预后判断中的意义。

1. 在国内首先采用单克隆抗表皮生长因子受体 (EGFR) 抗体, 对 44 例涎腺肿瘤进行 EGFR 检测。结果表明, EGFR 在涎腺肿瘤中的阳性表达, 既不能作为细胞增殖活跃的依据, 也不能作为判断良恶性的指标。

2. 在国内首先采用 C-erbB-2 基因产物的单克隆抗体, 对 50 例涎腺肿瘤患者进行 C-erbB-2 检测。结果表明, 恶性程度高的肿瘤, C-erbB-2 的阳性表达率高, 良性肿瘤及低度恶性肿瘤的阳性表达率低, 这表明 C-erbB-2 的表达与涎腺肿瘤的恶性程度有关。

3. 对 11 例世界卫生组织新分类中提出的肿瘤——涎腺导管癌进行临床病理分析, 明确该瘤生长迅速、神经易于受侵、淋巴及血行转移率高、患者预后差等特点, 提出该瘤的组织学特点、鉴别诊断要点及治疗原则, 并在国际上首次提出该肿瘤的发展过程。

4. 选择手术治疗后经 5 年以上随访的 41 例粘液表皮样癌及 37 例腺样囊性癌患者, 采用抗癌胚抗原 (CEA)、S-100 蛋白、细胞角蛋白 8.12 等单克隆抗体, 将免疫组化反应与患者预后相联系。结果表明, CEA 反应较强, 术后大多无复发, 无转移, 无瘤生存, 预后较好; CEA 反应阴性者, 术后出现复发或转移、带瘤生存或死于肿瘤者较多, CEA 反应可

作为预后判断的指标之一。

5. 与德国汉堡大学病理研究所合作, 首次对 8 例腺瘤样涎腺导管增生进行组织学及免疫组化研究, 提出该病变的组织学特点及其发展过程。对 11 例颇为少见的膜样基底细胞腺瘤进行组织学及免疫组化研究, 明确提出纹管基底细胞参与涎腺肿瘤的组织发生, 并在膜性基底细胞腺瘤中起重要作用, 从而丰富了涎腺肿瘤组织发生学的理论。

上述研究的创新点在于: (1) 首次提出“腺瘤样涎腺导管增生”这一病变; (2) 首次提出某些肿瘤的组织学特点及其发展过程; (3) 首先将免疫组化反应与患者预后相联系, 明确其临床意义; (4) 在国内首先应用某些抗体进行涎腺导管肿瘤的免疫组化研究, 明确其诊断价值。

论文发表于国际 (1 篇) 及国内杂志 (5 篇), 并在此基础上, 结合作者多年来围绕涎腺疾病进行临床、临床病理、影像学诊断、免疫组化等方面的系列研究所积累的经验及成果, 参考大量国内外文献资料, 独立编写并出版了专著《涎腺疾病》。全书共 19 章, 55 万字, 300 余幅图, 病种收集齐全, 且从基础到临床, 包括病因病理、临床表现、诊断及鉴别诊断、治疗及预后, 是一部内容全面、新颖、临床实用性强的涎腺疾病专著。该书出版后, 受到专家好评及读者的普遍欢迎。

该课题研究提高了我国涎腺肿瘤的诊断和治疗水平, 从而为提高涎腺肿瘤患者的生存率和生存质量起了积极的作用。

霍英东基金作为俞光岩教授的第一项科研基金, 为进一步开展涎腺疾病的研究创造了良好条件。此项目先后获得国家自然科学基金 2 项 (4 万、8 万)、国家教委博士点基金 (3 万) 及优秀年轻教师基金 (7 万)、卫生部重点课题基金 (65 万) 的资助, 并培养了 7 名硕士研究生及 2 名博士研究生。





## 主动脉内气囊反搏的造型与控制优化

白 净

教授, 清华大学 100084

本文为霍英东教育基金资助项目:“体内反搏的双气囊法和闭环控制算法”的成果,其内容曾发表在《Ann BME》、《生物医学工程学杂志》、《航天医学与医学工程》、《中国医学科学院学报》、《北京生物医学工程》等国内外刊物上并为《SCI》和《EI》收录。

主动脉内气囊反搏亦称为 IABP,是一种用于救治急性心衰的心脏辅助机械装置,已广泛用于临床。特别是在一些发达国家, IABP 已成为一种常规的治疗手段。多年的研究表明, IABP 气囊造型与控制是影响其疗效的关键因素。早在 70 年代,国外就有人研究过这方面的工作,但限于当时单一的临床实验手段,未能得出一致性结论而告终。为了探讨这一医疗装置的进一步优化设计方案,该研究采用了数字仿真、物理模拟实验、动物实验相结合的方法,获得了多腔气囊造型及其充排气控制的优化方案。

### 1. 建模方法

主动脉内气囊反搏的关键在于置于主动脉内的反搏气囊与心脏的相互作用。因此,运用血液动力学理论,在原有工作基础上,采纳了 Jaron 等人的设计思想和实验数据,建立了一个用于研究主动脉内气囊反搏的血液动力学机理的数字仿真模型。该模型由左右心室、肺、多元动脉系统、外周循环系统和集总的静脉单元构成,为一闭环血液动力学模型。反搏气囊与相应的主动脉单元耦合在一起。心室模型为时变弹性模型,血管模型由纳维-斯托克斯方程导出。含气囊的主动脉单元采用容积和压力耦合作用。

为进行仿真实验,将上述数学模型用 PASCAL 语言编程,并在 IBM PC 机上运行。

### 2. 仿真实验及结果

为了便于与动物实验比较,以左心衰竭的狗为模拟对象,设定其心率为每分钟 120 次。为反映不同气囊造型与控制对反搏效果的影响,选择下列 8 个生理指标作为仿真实验的输出:(1) 每心搏供给心脏的氧量 VOA;(2) 每心搏心脏的耗氧量 VOC;(3) 主动脉平均收缩压 MSP;(4) 主动脉平均舒张压

MDP;(5) 冠脉血流总量 TCF;(6) MDP 与 MSP 的比值 Q;(7) 主动脉舒张末压 EDP;(8) 主动脉收缩压峰值 PSP。同时,将气囊的充排气时间设置、充排气阻力和气囊体积分配比例等设计和控制变量作为输入变量。为便于比较,将多腔与单腔气囊的总体积定为同一数值。

仿真实验结果表明,优化控制下的多腔结构将提高 IABP 的疗效;若采用双腔气囊,后囊的比重与 VOA 和 VOC 成正比,当后囊容积为总容积的 40% 左右时, Q 值为极大,且 EDP 较低,故整体效果最好。双囊的最佳控制方案应为前囊晚充气早排气,同时又使后囊早充气晚排气。

### 3. 物理模拟实验及结果

为验证上述仿真实验结果并尽量减少动物实验数量,制作了一系列单、双腔气囊,并采用两端压可测的玻璃管作为模拟实验装置,对各种造型的气囊的前向和后向反搏量进行了测定。实验结果与仿真结果一致。

### 4. 动物实验及结果

为验证上述结果,采用 12 条犬为实验对象,对于单腔和双腔造型及其控制策略进行了考查。实验时对同一实验犬采用不同的气囊反搏并记录其主动脉压、冠脉血流等生理量的实时波形。实验结果表明,按仿真结果设计的优化双腔气囊可提高冠脉血流量达 30% 左右,并使舒张压明显高于单囊反搏,动物实验结果证实了仿真实验的结果。

### 5. 结论

通过上述研究发现,若采用多腔气囊和优化控制策略可使 IABP 的疗效大大提高,多腔设计不仅可提高心脏的供氧量,还可进一步降低心脏的能量消耗,从而进一步纠正心衰时心脏的能量供不应求的局面,达到改善心功能、辅助心脏做功、救治心衰的目的。

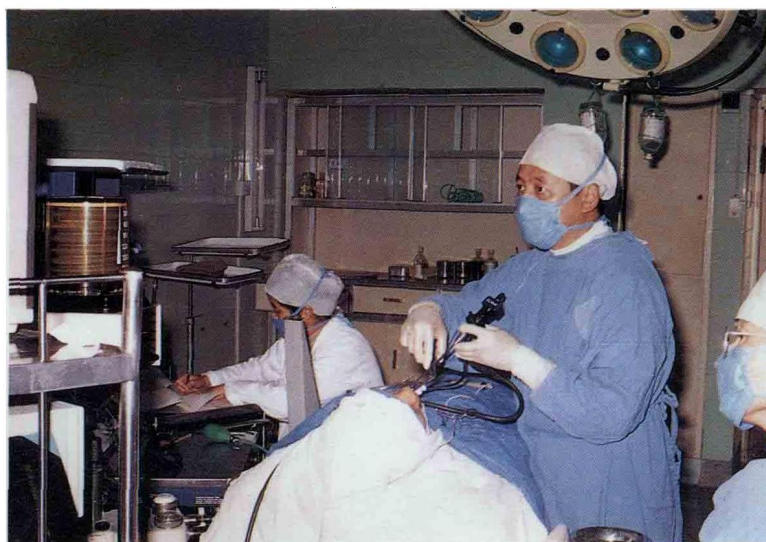
这一工作揭示了 IABP 的造型与控制的优化方法,为救治心衰患者提供了新的有效途径。在这一工作结果启发下,医科院的包玉生博士又进行了 70 多例狗的对比实验,进一步支持了上述结论。



## 内窥镜鼻窦外科学的综合性研究

许庚

教授,暨南大学 510632



本项成果为在国内首创内窥镜鼻窦外科手术,并在大量的基础理论和临床技术研究基础上,将其理论化、系统化,更新了鼻科学中的部分传统理论,推动了国内鼻科学的发展,创新了多种手术,显著提高了临床治愈率,某些手术在国际上为首次开展。1994年~1995年,为国内和香港地区培训专门人才240名,手术技术推广到全国。上述成果通过国内著名专家鉴定,认为达到国内领先,国际先进、部分项目达到国际领先水平,在中国鼻科学界开创了新的学派。

1. 成果的科学性:经国内多名专家论证评审,认为此项科研课题研究起点高,瞄准当代鼻科学最新技术和理论,具有开创新三级学科的潜势,设计严谨,实验方法先进可行,对更新传统鼻腔鼻窦生理学和病理学转归理论,对开拓鼻颅底外科学和鼻眼相关外科学新领域,对鼻腔鼻窦疾病的外科治疗方式,即把传统的破坏性手术进步为功能性的手术,进而对发展整个鼻科学体系均有重大的理论意义、实用价值和很高的科学性。

本课题从手术解剖学、鼻腔鼻窦生理学、病理学、形态学、影像诊断学、手术学、并发症的预防和处理以及在鼻颅底外科学和鼻眼相关外科学中的应用均进行了严格的、成功的探索,在国内首次将其系统化、理论化、规范化。本项成果不是对某一种疾病或某一种临床现象的研究结果,而是一个临床新三级学科的系统研究内容,它直接影响到整个鼻科学传统理论概念和手术治疗原则的变更和发展,它带动了鼻科学整体的研究进程。因此,该项成果意义重大,影响深远。

2. 成果的先进性:本课题从基础理论研究到临床应用实践的报告均为国内首次开展,其中经鼻内窥镜鼻窦,鞍区与颅底的部分手术以及鼻眼相关外科手术(如视神经管减压术),内翻性乳头状瘤切除术,经鼻孔进路脑脊液鼻漏修补术等在国

外也鲜为报道。某些手术在国际上为首次报告,如经鼻内进路脑膜瘤切除术等(最近又完成首例经鼻孔进路前颅底开颅术去除颅内枪弹异物)。这些创新式的手术都是在深厚的基础理论研究基础上,经过认真的论证,严格的尸解训练,本着高度的科学态度和负责精神,并冒有较大的风险开展起来的高难深技术,国内至今尚无人能够具备这种技术。国内专科评审专家对本课题整体的评审意见为:国内领先,国际先进,部分项目达到国际领先水平。

3. 成果的应用价值:鼻窦炎和鼻息肉是耳鼻喉科多发病,危害较大。发病率10%~15%,也是鼻科临床中最难治疗的一种疾病,传统手术复发率在85%左右。内窥镜鼻窦手术将一次手术治愈率提高到85%,因此这一技术被迅速推广。

经鼻内进路完成的颅底、颅内、鞍区、眶尖等部位的手术避免了颅面切口和开颅术,减少了副损伤,从而提高了手术质量。虽然这些高难深的手术技术暂时还不能被更多的医生掌握,但是已经显示出其宽广的应用前景,3年左右的时间就会在国内逐步普及。

4. 成果的推广工作:5年来,这一技术逐步推向全国,接待各地医生参观学习,及在省内外会诊手术100多次,培训国内香港地区专门人才240名,有解放军301总医院等40多家大专院校和省市级医院为该技术出具了推广证明,目前全国均采用该成果的标准术式,并且这种术式已经得到国内同行的认可。

5. 论文发表:在国内核心期刊发表论文6篇,出版专著1部,已成为国内重要的参考材料。出席国际会议2次,宣读论文2篇,并与法国巴黎大学联合主办国际内窥镜鼻窦外科培训班1次。





## 远程火箭燃气射流场定量测试技术

阎大鹏

教授，南京理工大学 210094

该成果是在霍英东教育基金会青年教师基金资助项目“瞬态高温热流场的定量测试”下完成的。于1994年获国家教委科技进步二等奖，同时还获1993年国家教委科技进步三等奖一项。

随着火箭、导弹、航空与航天技术的迅猛发展，各国有关研究单位越来越重视火箭燃气射流问题的实验研究。火箭燃气射流场的显示和定量测试是火箭燃气动力学的基础和重要组成部分，是提高火箭武器战斗威力、射击密集度和发射装置设计的重要环节。但由于火箭燃气射流场伴随着高温、高速、强振动、强冲击和浓烟雾等恶劣环境条件，给显示和定量测试带来很大的困难，一直困扰着有关科技人员，也是国防科研的一个难题。“八五”期间列为国防重点科研项目研究。

该成果的主要研究内容为：研制和发明了一种能适用于像火箭燃气射流场这样恶劣环境条件下瞬态流场显示和定量测试的仪器，即大口径高灵敏度、高精度激光莫尔偏折仪。并与CCD技术、计算机技术和图像处理技术结合起来，实现了火箭燃气射流场的实时观察和定量处理其参数分布。研究了火箭燃气射流场的实验技术，包括火箭发动机、显示仪器的安装以及各种安全保护措施等；研究了火箭燃气射流场的图像处理技术，包括图像的假彩色编码，以增强观察的效果，图像的条纹细化，背景噪声的消除及条纹位移量的判读，为定量工作打下基础；研究了从火箭燃气射流场的莫尔偏折图像再现其流场参数的算法和软件；同时，还从实验上研究了模拟机载导弹相容的问题。

该成果的主要创新点在于，发明了一种能用像火箭燃气射流场这样恶劣环境条件下瞬态流场的实时显示和定量测试的激光莫尔偏折仪，其中采用非球面镜来形成平行探测光。由于非球面镜容易加工，口径可做成 $\phi 500\text{mm}$ 以上，以满足显示大范围流场的需要。同时采用大口径光探测，缩束形成小口径光检测，提高系统的灵敏度；并利用Talbot效应原理，实时制

作自成像光栅，消除了系统的误差。该仪器获中国发明专利。利用该仪器，在国际上首次获得了真实火箭燃气射流近场结构干涉图、射流冲击挡板流场的近场结构干涉图、膛口流场干涉图、柴油发动机燃烧室流场的干涉图等，并定量计算了这些流场的参数分布。

通过对真实火箭燃气射流场的实验研究，为有关型号项目的研制提供了试验依据，同时，还发现其近场结构如马赫盘位置、斜激波、边界值等与过去在风洞中的冷热流模拟结果是不一致的，并从理论上解释了热射流与冷射流的不一致性。通过对模拟机载导弹相容问题的实验研究，发现了五种新的激波系。不仅为火箭燃气动力学提供了理论基础，而且还丰富了其理论，并为火箭发射过程中的导流和防护提供了试验依据。

通过对膛口冲击波的显示实验研究，发现了膛口冲击波形成的新规律，修正和丰富了膛口冲击波形成机理的理论。

该成果中的测试技术应用于光和物质相互作用形成的等离子体场探测，有关成果获国家教委科技进步二等奖。该成果应用于国家气动力研究与发展中心，解决了航天飞行器的三维流场定量测试问题，被评价为“促进了我国高超音速流场的测试技术从定性转向定量，从二维转向三维。”该成果还应用于激光引燃引爆起爆药的测试，为“九五”有关国防重点预研课题奠定了实验基础。该成果还应用膛口温度场的定量测试，解决了高膛压火炮膛口温度场测试的有关“八五”国防重点预研任务。特别是应用于柴油内燃机燃烧室温度场的显示和定量测试，不仅为民用发动机的有关研究单位所重视，而且被列为“九五”国家某重点项目中高新柴油机的关键测试技术。

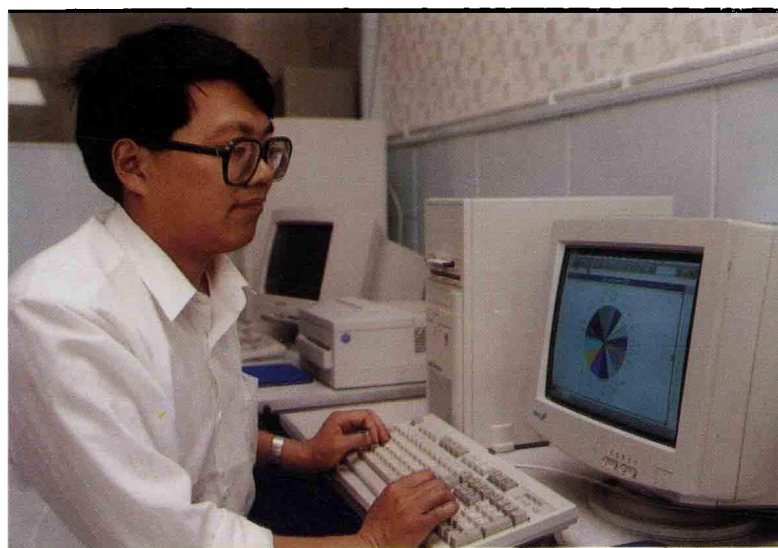
该成果在国内外核心刊物、国际重要学术会议共发表了30多篇论文，其中有18篇被国际三大文献检索系统所收入，有12人次的国外同行来信索取文献资料，并被国内的四部专著、20多篇硕士、博士论文和10多篇刊物论文所引用。



## 知识库专家系统在路面管理系统中的应用

孙立军

教授, 同济大学 200092



基于计算机的路面管理研究是 80 年代中后期在我国兴起的研究领域, 涉及道路工程、管理工程和计算机应用等学科。路面管理工作涉及的面很广, 经验性很强, 缺少系统的、核心理论框架, 所以采用专家系统技术是一个合理的选择。本研究以专家系统技术为基础, 研制了用于路面养护决策的计算机辅助支持系统。该系统具有分析路网使用性能、投资水平对路况影响、投资政策对路况变化趋势影响、提供年度养护计划和大中修工程项目预报以及涉及公路设计、施工及反馈信息等功能的第三代路面养护决策支持系统, 为公路运营管理科学化提供了一种手段。

本研究针对系统目标要求, 分析了影响决策的技术因素, 为这些因素建立了相应的技术指标。整个系统由数据库、知识库构成决策支持基础; 围绕这一基础, 建立了由评价、预测、对策、排序和优化分析以及经济分析等组成的分析工具系统; 针对不同信息需求, 设计了具有不同输出内容的解释输出系统。整个系统可以满足路网运营管理的宏观调控和路面养护决策支持的实际需要。

本研究在学术上的主要贡献有:

1. 提出了路面使用性能评价的系统化定量方法, 该方法由如下三方面组成:

(1) 路面损坏状况。路面上的损坏现象很多, 一直没有客观、科学的评价方法。本研究在对损坏现象进行明确分类分级的基础上, 提出了系统化的定量评价过程, 提出了分层加权法, 建立了通用权函数和评价标准。

(2) 路面行驶质量。对路面行驶质量的评价因人、因地、因车而异。在研究过程中, 针对我国状况, 采用主-客观相结合的方法, 建立了一套评价路面行驶质量的标准化过程、适用仪器和数据分析方法。

(3) 路面结构强度。路面结构强度反映了路面的服务潜力

和剩余寿命, 其评价尤为困难。将专家经验与理论分析相结合, 建立了评价路面结构强度的路面结构行为函数。

2. 提出了路面使用性能预测的通用方法

针对上述路面性能指标, 建立了路面性能的通用预测方程。与国外传统的预测方法不同的是, 本方法不是仅仅从数学上拟合路面性能的变化, 而是考虑了导致路面性能恶化的原因, 考虑了不同地区环境的影响, 即可以根据交通量的大小、使用时间的长短、路面结构的组成和环境因素(降雨量、蒸发量和气温状况)的好坏来预测路面性能的变化趋势。该方法不仅可用于路面性能的预测, 而且可用于路面的结构设计, 从而在路面管理和路面设计之间架起了桥梁, 为路面性能的进一步研究提供了广阔的前景。

3. 提出了路面对策选择的“筛”法

路面状况与交通状况之间有近 2000 种组合关系, 如果为每一种组合提供一种对策, 则因规则太多而难以更新和移植。根据对我国大量路面专家确定路面对策过程的调查, 采用专家系统技术, 建立了对策选择的筛法, 即根据路面性能评价和预测的结果, 从标准对策集中筛去那些不合理的对策。筛法使近 2000 种对策组合锐减为 30 种, 十分便于移植和更新。

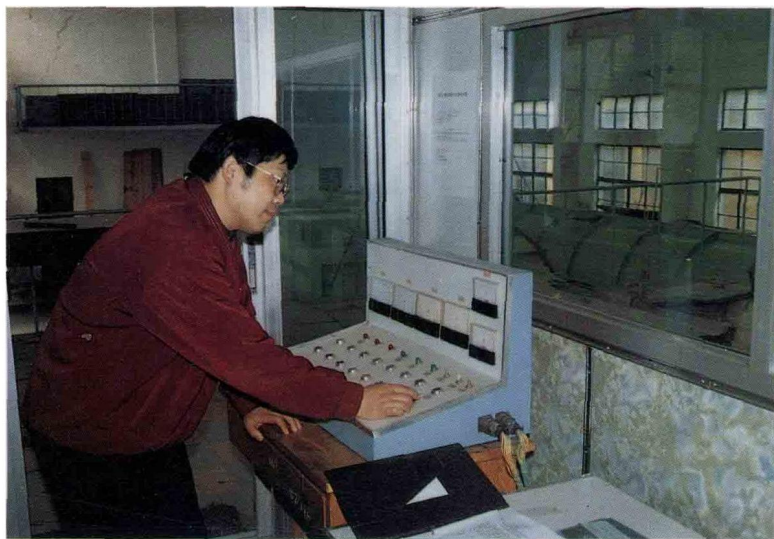
4. 建立了通用的路面管理框架, 即第三代路面管理系统

建立框架系统的难点是做到数据、知识、模型与分析过程的真正分离, 这仅凭软件设计技巧是难以奏效的, 必须将其贯彻到专业模型研究的过程中去。采用专家系统技术, 较好地解决了这一问题。

本研究成果已投入使用。在保持路面性能相同的条件下, 本系统所提供的对策建议可节约 20% 以上的投资, 效益十分可观。

本成果已于 1993 年通过鉴定, 并于 1994 年获省部级科技进步二等奖。





## 可控环量翼及其在船舶工程中应用的研究 潘卫明

副教授, 武汉交通科技大学 430063

本成果是第二届霍英东青年教师基金资助项目:“壁面射流高升力机翼的研究及其在船舶工程中的应用”的研究成果,已于1993年9月通过了交通部部级鉴定,达到国际先进水平。基金获得者潘卫明由此而荣获第四届霍英东青年教师奖(研究类)。

本研究项目首次将在机翼尾缘上表面切向喷流以增加机翼环量、从而增加翼升力的方法从航空界引入船舶工程,经过系统地试验研究,得到了一系列有益的结论。不仅可用于帆翼、舵翼,还望可用于船体本身及螺旋桨桨叶,取得了开创性的成果。本研究的部分成果“可控环量舵”已推广应用于实际生产,为我国交通运输事业的发展做出了一定的贡献。

在本研究成果的基础上,1994年,潘卫明博士又以“可控环量螺旋桨性能的研究”为题,分别申请到了国家自然科学基金项目及湖北省自然科学基金项目各一项。目前,这两项基金项目均进展顺利。

本研究项目共计发表论文8篇,包括:国际会议论文2篇、国外期刊论文1篇、全国性期刊论文3篇、全国性会议论文集论文2篇。其中:在第八届国际风工程会议上所发表的论文“A Study of Application of Circulation Control Wing on Sail Assisted Ship”被收入《EI》。

本研究成果在小展弦比可控环量翼三维效应的抑制方面达到了国际先进水平。

壁面射流高升力机翼又称为可控环量翼(CCW),是一种结构简单、控制方便的新型高升力机翼,它是在机翼尾部的上表面进行壁面切向喷流以控制和增加机翼的环量,从而控制和增加机翼的升力。采用这种方法,可在机翼攻角为零的情况下,仅通过机翼尾部的壁面切向喷流即可获得比普通机翼在有攻角时的最大升力还要大的升力。这一技术在航空界已被确认为是一种十分有效的产生高升力的方法。项目的研究目的,就是要在对CCW的流动特性进行充分了解的基础上,将CCW的高升力性能应用到船舶工程中去。然而,作为在船舶工程中具体应用可按期环量翼的一个重要环节,有关可控环量翼三维流动的试验资料却非常少。从有限的一些资料来看,可控环量翼三维试验的结果与二维试验及二维计算的结果相比,有较大差距,其差距较之普通机翼的三维结果与二维结果之间的差距

要大得多。对于船舶工程来说,由于船用翼大多为小展弦比机翼,若要使可控环量翼应用于船舶工程,则首先要解决其严重的三维效应问题。否则,可控环量翼优良的高升力性能将难以得到发挥。与二维研究相比较,CCW的三维研究则要复杂得多。根据所查到的资料,美国的Air Force Institute of Technology (AFIT)几乎与我们同时进行CCW的三维研究。由资料来看,他们的研究,无论是试验布置还是试验结果都不如我们所进行的研究。在零攻角、喷流动量系数为0.12的条件下,AFIT的升力系数增量不到0.2,而我们的试验,在相同条件下,升力系数增量可达0.8。目前,在采取了抑制三维效应的措施后,在零攻角、喷流动量系数为0.1的条件下,升力系数增量可高达1.1。本研究项目,在CCW的三维效应机理及三维效应的抑制、喷口最佳位置的选取、喷流所需功率的估算、CCW在船舶工程中应用的可行性及喷流管路设计等方面做了大量的研究工作,为CCW在船舶上的应用奠定了基础。

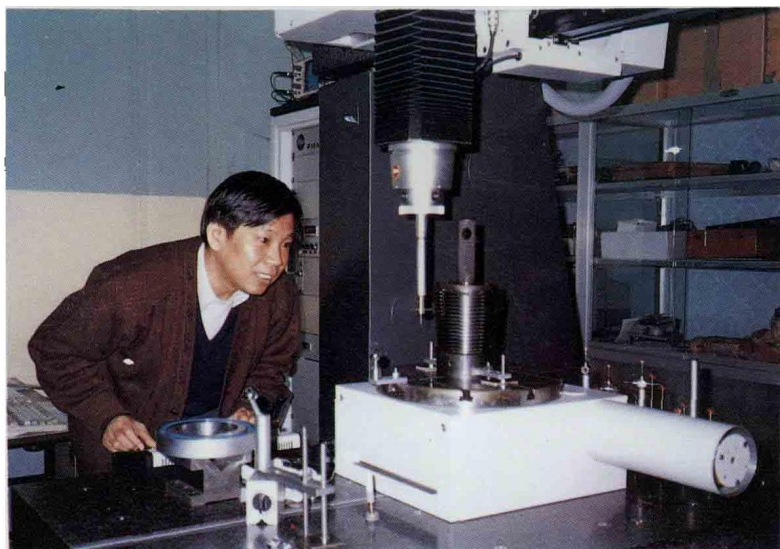
由于可控环量翼的升力系数在很大程度上依赖于其喷流动量系数的大小。而在一定的喷流量下,来流速度越小,则喷流动量系数就越大,从而,其升力系数也越大。因此,若将CCW应用于船舶工程,作为帆翼,可在低风速下得到比普通帆更大的升力和推力,提高风帆助航船的节能效益;作为舵翼,可大大改善船舶在低航速下的操纵性,甚至仅依靠CCW在零攻角状态下的升力(其大小可通过调节喷流量来控制)即可达到普通舵操舵时对船舶的操纵效应;若将CCW的原理直接运用于船体,在船体的适当位置进行壁面切向喷流,则可控、改变船体的环量,进而控制、改变船体的升力,达到对船舶进行操纵的目的。这就是本研究首次提出的一种称为“环量控制船体”的新的船舶操纵方法。试验结果表明,这种操纵方法对船舶在低航速下的操纵性有很大改善。此外,若将可控环量翼应用于船舶螺旋桨,作为桨翼,就可利用改变喷流量的大小来改变螺旋桨的推力及扭矩的大小,从而可调节与改善螺旋桨的工作条件及工作特性,使得螺旋桨在不同的工况下均能发挥出最大功效。目前,潘卫明博士正在国家自然科学基金及湖北省自然科学基金的资助下,开展“可控环量螺旋桨性能的研究”项目的研究工作,研究工作进展顺利。



## 精密坐标测控技术与数据处理系统

刘书桂

教授, 天津大学 300072



由于三坐标测量机具有测量空间大、测量精确度高和可测量各种复杂的测量对象等特点, 越来越得到人们的青睐。无论是在计量室内, 还是在生产车间, 为了适应现代工业生产质量管理的需要, 三坐标测量机已作为一种智能化通用检测设备, 正在逐步取代陈旧、分散、效率低下的专用仪器。因此, 世界各国竞相研制和生产各种规格和不同精度档次的坐标测量机。

三坐标测量机是一种技术密集型的大型测量仪器。它涉及到光、机、电、计算机、数学及精密测量技术等领域。它必须解决下列四大关键技术: 其一是惯量小、直线度好、垂直度好的高精三维运动机械结构; 其二是速度快、定位精确、可靠性好的精密电控柜; 其三是发迅准确而可靠且重复性好、耐久性好的探测传感器; 其四是计算速度快、数学模型先进、功能强、操作性好的软件系统。

三坐标机的精度和运动速度主要取决于前三项, 而三坐标测量机的功能则主要取决于软件系统。如果把整个三坐标测量机系统比做“人”的话, 软件系统则是“人”的“大脑”。如果三坐标测量机的软件系统不强, 即使机械、电控柜和探头系统再好, 也只不过是“四肢发达, 头脑简单”的“低能儿”。因此, 世界各国的三坐标测量机生产厂家都愈来愈重视三坐标测量机软件系统的研究与开发, 且人力、财力的投资比例逐渐向软件方面倾斜。近年来, Leitz 公司淘汰了他们使用多年的 Mescal 测量软件, 推出了新一代的质量检测软件系统 Quindos, 在三坐标测量机界引起了强烈反响, 并深受用户的欢迎。

但 Quindos 亦有不足之处, 首先是价格昂贵, 一套完整的系统 Quindos 软件约需 30 万德国马克, 一般用户难以承受。Quindos 是在 VAX 小型机上运行, 小型机不仅价格贵, 而且普及率也大大低于价格低廉的 IBM 微机, 给使用和维护带来了不便。

天津大学研究开发的三坐标测量机软件系统, 是以代表国际先进水平的 Quindos 软件为原型, 保留其长处, 克服其不足, 完全自行设计、自行开发的全套数控三坐标测量机的新一代测控与数据处理系统。本系统在性能和功能上基本达到, 甚至在某些方面还优于 Quindos 水平。

该系统具有如下特点: (1) 可在内存 512K 以上和任何 IBM PC 兼容计算机上运行; (2) 测量元素的个数、一个元素的测量点数、建工件坐标系的个数和探针校正的个数均不受

限制; (3) 同一元素内可用不同的探针获取数据, 在不同坐标系下的元素可以用来连接组合和建立坐标系; (4) 既可联机编程也可脱机编程; (5) 既可自动生成测量路径也可通过自学习记录测量路径 (只要根据图纸和测量任务输入少数几个参数, 系统便可自动生成基本几何元素的测量路径, 无需学习。因此, 可在没有三坐标测量机的情况下, 用任何计算机编程器, 依照图纸编好程序, 待联机测量时, 只要读入该程序并建立第一个工件坐标系, 便可以全自动地完成整个测量任务, 无需人工干预测量过程, 无需教习测量路径); (6) 具有更简便的对凸轮、齿轮螺纹等特殊工件的测量和评价操作; (7) 可通过网络技术使三坐标测量机与 CAD/CAM 联为一体; (8) 具有最小二乘法和最小区域法二种评价准则; (9) 可根据用户的需要, 随意增加测量功能, 以满足用户的特殊测量需要。

本项目的用途途径有两种: 其一是直接应用于三坐标测量机生产厂家。目前我国三坐标测量机生产厂家有 10 多家 (包括三坐标划线测量机), 但测量控制与数据处理系统主要依赖技术进口, 没有真正属于自己独立开发的完整系统。本成果是完全自己设计, 独立开发, 拥有先进的数学模型和良好的操作性能, 完全可以替代进口, 为国家节约外汇。其二是用来改造升级老一代坐标测量机。我国自 60 年代起开始研制三坐标测量机, 从 80 年代起开始批量引进和生产高精度性能的三坐标测量机, 至今为止已有大约近千台, 仅德国 Leitz 测量机就有近百台, 它们在我国的生产科研中发挥着重要作用。这些设备大多配置的计算机为 70 年代和 80 年代早期产品, 现已趋于淘汰, 给机器的维修造成很大的困难。同时与这些老式计算机配套的测控软件系统的数学模型落后, 效率相对落后, 但主机的机械精度仍保持很高的水平。为使这批价格昂贵的大型精密测量设备不致瘫痪, 用新型的计算机系统和测控软件系统改造升级旧型测量机的工作意义重大。

目前, 本成果已在上海和哈尔滨的两个坐标测量机生产厂家得到应用, 并成功地改造了德国 Leitz 公司以及日本东京精密公司生产的两种旧型三坐标测量机, 深受用户欢迎。

本项目的研制成功, 曾在 1993 年 4 月 12 日中央电视台晚间新闻节目、4 月 16 日《科技日报》和 4 月 28 日《人民日报》都相继做过报导。





## 挤压油膜阻尼器控制转子 振动及稳定性的机理研究

孟 光

教授，西北大学 7100672

本项成果获国家教委科技进步二等奖，得到了霍英东青年教师基金的资助。

本成果研究了挤压油膜阻尼器的减振机理及转子——挤压油膜阻尼器系统的非线性响应特性。通过转子台架实验及理论数值分析对油膜减振特性、油膜空穴过程、系统的非线性响应特性及稳定性进行了深入的研究。将求解柔性转子——挤压油膜阻尼器系统稳态响应非线性微分方程的问题转变为求解代数方程的问题，确定了系统双稳态响应的产生条件及特性。通过与 Duffing 方程的频响特性相比较，从理论上论证了柔性转子——挤压油膜阻尼器系统的非线性响应特性。分析了系统响应的稳定性及加速通过双稳区时的跳跃特性。用非线性规划法求解了转子——挤压油膜阻尼器系统传递率最小的优化问题，确

定了最佳系统参数。分析了系统非协调响应的产生原因及特性。提出了一种将  $N$  维非线性系统等效线性化的方法。通过转子台架实验研究了系统的非线性响应特性及油膜动压特性和油膜力响应，研究了非牛顿流体及油膜空穴的影响。这一成果在系统非线性响应及油膜特性研究方面提出了新理论、有新发现，对转子动力学的研究及发展具有很大的促进作用。本项成果在航空、电力、化工、机械等领域的高速旋转机械的减振延寿方面有着广泛的应用前景。

本项成果主要由发表在国内外重要学术杂志上的 20 多篇论文组成，其中 9 篇被《EI》转摘，15 篇被《IAA》转摘，14 篇被《Shock & Vib Digest》转摘。

## 对随机介质中波传输和 散射等系列问题的研究

金亚秋  
教授, 上海复旦大学 200433



金亚秋教授在现代电磁信息学和空对地遥感理论的前沿领域内, 在复杂系统中的电磁波散射和热辐射传输、随机介质的矢量辐射传输 (VRT)、大气地表主被动定量遥感, 以及在若干交叉学科中的应用等方面取得了多项国际领先水平的成果, 形成了有自己特色的系统理论和系列性成果。他在国内是电磁散射和传输定量遥感学科新方向的开拓者。他在国内外一流的学术刊物和重要的学术会议文集上已经发表了 100 多篇论文和 3 本中英文个人专著。他的论著在国际上被他人广泛地引用达 40 多次, 得到了国内外专家的高度评价和重视, 并在空对地遥感、环境杂波和工程物理等交叉学科中得到重要的实际应用。他在 1993 年 1 月作为世界上 50 名特邀专家之一, 也是亚洲唯一代表, 参加了美国宇航局——欧洲空间局未来研究方向的专家研讨会, 并多次在美、英、法等研究机构作特邀报告和合作研究, 并共同发表论文。他的一些论文公式被国际同行沿用并引用到自己的研究工作中去, 有的工作被国外科学家在专著中有多页复述, 还出版了 3 本中英文专著。1994 年 1 月出版的他的英文专著在 1994 年 4 月就在国际上得到引用。他的空对地微波遥感模型已应用于防卫气象卫星计划 DMSP 的日常程序和我国风云三号的预研。他完成的国家基金基本上被评定为特优。他近年来的主要科技成就包括:

### 1. 复杂地表全极化散射的理论

复杂环境中全极化测量是 90 年代合成孔径雷达遥感成像的重要课题之一, 如何从理论上阐明极化电磁波与复杂地表植被等相互作用的机理和定量分析理论是一个十分重要的前沿问题。金亚秋教授完成了作为植被模型的非均匀取向、混杂多成分的非球粒子全极化散射的 VRY 和 Mueller 矩阵解, 从而得到全极化散射的数值模拟及其与复杂地表物理参数的定量函数关系。目前国际上均匀取向单一的非球形粒子解只是本工作的一个特例。这一工作也已应用于上海航天局环境仿真箔片云杂波的研究。这些理论与方法对于研究复杂环境和物质的全极化散射的机理、数值模拟、图像的定量解释等均具有重要的意义。

### 2. 复杂成分的密集散射粒子的 VRT

金亚秋教授从严格的 Maxwell 方程出发, 推导了一层密集粒子散射相干的 VRT 方程。近几年里, 又进一步发展到多层构造、多种成分、大小分布的密集散射粒子 VRT 方法, 提出

了密集大小分布粒子散射的有效粒子半径的概念, 以及复合模型多层耦合 VRT 的求解方法。

### 3. 随机粗糙面高阶散射和后向散射增强的解析理论和数值结果

在 1988 年提出的二阶散射的解析理论与方法以及对二阶散射遮蔽密度的理论探讨的基础上, 进一步发展了二阶双站散射的数值解析理论和数值求解方法, 用高阶散射相干的角度性变化, 在国际上第一次给出了后向散射增强这一重要物理现象的定量理论和数值分析。

### 4. 强起伏各向异性连续随机介质的 CRT 理论

应用波的强起伏理论, 重新推导了 VRT 方程的各个成分, 严格论证和推导了各向异性随机介质平均并矢格林函数奇异项确定, 从而得到包括所有多次散射的各向异性的强起伏连续随机介质的 VRT 以及数值结果。

### 5. 非均匀随机介质的二维 VRT 理论

用离散的傅利叶变换和矩阵表示, 讨论了一层非均匀分布的散射粒子的二维 VRT 方程, 并得到数值结果。第一次明确地定量地给出电磁热辐射与空间非均匀分布和其它参数之间的函数对应关系。

### 6. 带泡沫散射的双尺度风驱海面的散射和热辐射

提出了模拟泡沫水花的散射粒子层和双尺度随机粗糙面结合的复合模型, 得到了解析理论和数值结果。

### 7. 空对地遥感的数值模拟和应用

完成了各种地表、具有温湿分布廓线的潮湿土壤、多层植被、非等温大气降水、海水、干雪和湿雪、风驱海面等空对地主被动遥感的理论模型、数值模拟。并与星载、车载遥感数据作了比较和分析。

### 8. 地表遥感参数的反演方法

开拓了地表参数反演的探索, 提出了主被动遥感相关的特征研究, 发明了图解方法确定地面湿度和粗糙度的新方法以及人工神经网络反演参数的应用方法。

金亚秋教授作为计算物理学会计算电磁学专业委员会主任, 还组织国内 9 名教授, 对于“复杂系统中的电磁波”的若干重大问题已完成撰写专著, 他作为该书主编, 明确提出了复杂系统、复杂环境、复杂物质、复杂结构中电磁波的定量研究和应用是今后重要的研究方向。





## 分子与生物分子的有序组装技术

陆祖宏

教授, 东南大学 210096

在霍英东教育基金会青年教师基金资助项目“分子器件中有机功能分子的组装技术研究”中, 从1992年起, 我们对多种有机分子和生物分子的纳米级有序组装技术进行了研究, 获得了多种不同功能的分子有序结构和器件原型, 并对它们在微电子、光电子以及生物传感器方面的近期应用进行了成功的探讨, 取得了“分子与生物分子的有序组装技术”这一重要的研究成果。

该成果的具体内容包括下列五个方面:

1. 在气/液界面上单分子膜组装技术基础方面, 利用90年代发明的布鲁斯特角显微镜直接观察气/液界面上的单分子膜的崩坏过程, 首次通过控制亚相的pH值, 获得三种基本的崩坏模型, 即成核模型、瞬态崩裂模型和胶团聚集模型。提出在脂肪酸单分子膜中极性基团的相互作用是决定崩坏机理的主要因素。用原子力显微镜(AFM)进一步发现成核崩坏模型有三种结构形态。晶核的分形聚集、分散晶核以及非晶态核形态。不同形态的形成与压膜速度、亚相温度和pH值有关。运用布鲁斯特角显微镜首次观察到气/液界面上单分子膜二维晶畴的熔化过程, 并测定脂肪酸(十四酸、十六酸以及十八酸)单分子膜的熔点(分别为6℃、16℃、46℃)。运用AFM对多种分子体系的相分离过程进行了研究, 观察到了磷脂/卟啉以及硬脂酸/酞菁单分子膜中的相分离过程。

2. 发展了流动亚相压膜方法。通过层状流动的亚相与水面上单分子膜之间的切应力, 实现分布式各向压膜, 避免了通常从单分子膜周边进行机械压膜所引起的不均匀的缺点。该方法特别适合于高表面粘度单分子膜的压膜。实现了聚合物链在沿水流方向上有序排列, 为实现LB膜连续大面积、工业化制备提供了可行的方法。

3. 用桥连自组装方法制备基于大环分子(酞菁、卟啉等)的有机低维纵向导电分子材料。首次采用了先桥基连接, 后组装的方法, 在硅和金表面一次性组装成多层分子结构的低维有序导电薄膜, 实现了大环分子沿基底纵向的对准自组装。

4. 首次利用抗体活性片段的识别功能进行活性生物大分

子的组装, 通过在IgG抗体蛋白中具有抗原结合能力的两个Fab'片段, 用化学组装技术将Fab'片段定向组装到载体表面。实现了蛋白质、核酸等生物活性大分子的组装要求高密度定取向, 这对于制备高性能生物敏感膜, 发展生物分子器件, 以及研究生物大分子之间相互作用是十分重要的。

5. 有序分子薄膜具有致密、分子取向排列、厚度精确可控制并可实现多种分子材料交替成膜等特点, 在分子电子学、微电子、光电子学以及其它领域中具有重要的应用前景。利用20纳米LB膜作为抗蚀层, 进行微电子掩模板的制备, 在华晶电子集团公司现有的电子束光刻设备上获得了高分辨率(0.38μm)的刻蚀结果。用改装后的电子显微镜光刻, 最高分辨率达到0.07μm。选用超薄有序膜中分子取向的有序性, 用作无摩擦液晶定向膜, 进行诱导液晶分子排列, 并且成功地通过改变膜中的分子构象, 观察到了液晶分子的锚定相变。利用生物分子敏感膜制作了基于分子识别的光纤免疫生物传感器。运用分子有序膜制作二阶非线性系数较高的非线性光学薄膜。

在分子光电器件方面, 运用光电活性分子和超薄分子膜技术, 制成各种新型的器件原型。例如, 运用多层纳米有机薄膜制成的电致发光器件, 有可能成为一种新型的超薄显示器或光源。

纳米半导体颗粒薄膜上组装光敏染料或光敏纳米颗粒, 制成的仿生太阳能电池, 在白光下获得了5%的光电转换效率。

该项成果已在国际核心学术刊物上发表论文44篇, 全部进入国际上的三大检索系统。该成果论文已被国际上较多地引用, 据不完全统计, 引用次数达40次(不包括本实验室自己的引用)。

在该项成果中发展的四项技术, 已通过了有关部、省级鉴定, 并获得了国家教委科技进步奖一项。其中超薄有序抗蚀层已经应用于华晶电子集团公司掩模工厂和电子部五十五所的超高分辨率光刻技术中, 为微电子技术中深亚微米光刻技术探索出了一条新的道路。



## 增益耦合分布反馈半导体激光器 及其单片光子集成器件

罗毅

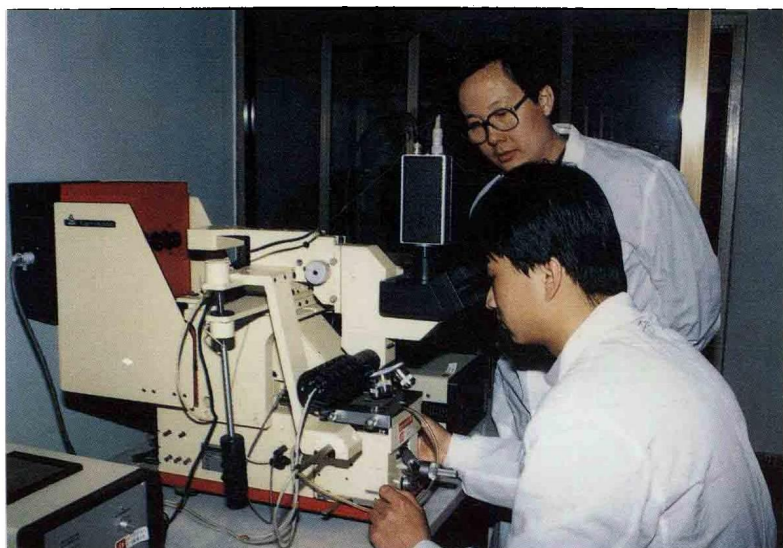
教授, 清华大学 100084

罗毅于1987年4月~1990年3月在日本国东京大学攻读博士学位期间率先开始了增益耦合型 (Gain - Coupled) DFB-LD 的研究。1988年, 提出了在 DFB-LD 的活性层附近引入一个周期性吸收光栅, 使 LD 的净增益得到周期性调制从而实现增益耦合型 DFB-LD, 根据这一想法制成了世界上第一个含有增益耦合机理的 DFB-LD。1989年在日本神户召开的国际集成光学与光纤通信会议 (IOOC'89) 上提出了一种间接地在活性层上刻制光栅的新构造, 在这一构造中可能实现纯粹的增益耦合 DFB-LD。这一构造的实现在于巧妙地利用了现代先进的工艺技术 MOVPE (有机金属气相外延) 的特长。与前面的吸收损耗光栅 (Loss Grating) 相对应, 这一构造中引入了增益光栅 (Gain Grating)。

罗毅教授在增益耦合型 (Gain - Coupled) DFB-LD 的研究属于国际领先水平。在探究 DFB-LD 的激射 (Lasing) 机理和研制新型增益耦合 DFB-LD 方面所做的开创性工作, 已获得国际广泛重视。这一工作的意义在于, 成功地解决了怎样将增益耦合机理引入半导体激光器这一国际上长期未解决的难题。对增益耦合型 DFB-LD 的进一步深入研究表明, 该种器件较之传统的折射率耦合型 DFB-LDs 有以下的优越性能: ①不受端面反射影响的完全单模工作, 即单模成品率高; ②外部反射光所引起的噪声低; ③动态调制下的单模工作; ④小于 20ps 的超短光脉冲发生能力, 最好值为 16ps, 该值为世界上 DFB-LD 最好记录; ⑤动态调制下的调制频移 (chirping) 极小。其程度超过量子阱器件, 为世界第一。这些优异特性说明, 该器件将在光纤通信、光测量、光信息处理等领域中发挥了极大的作用。由此不难看出, 在国内继续从事增益耦合 DFB 半导体激光器研究的意义。

1992年, 罗毅教授获霍英东教育基金会资助后获得的主要学术成绩为:

1. 与课题组的同事一起摸索出了国产分子束外延设备的运行工艺, 生长出了质量良好的量子阱材料, 制作了清华大学第一个量子阱激光器。现在在本实验室生长的多量子阱激光器材料的阈值电流密度已低于  $1000\text{A}/\text{cm}^2$  (平均  $800\text{A}/\text{cm}^2$ ), 这属于国产设备的最好水平。恢复与改进了一套进口的液相外延设备, 建立并完善了外延材料与半导体激光器的测试与



评价系统, 使集成光电子学国家重点实验室清华大学实验区, 形成了以激光器为主的化合物半导体光电子器件研制的实验条件。

2. 发出了一种基于分子束外延的新颖、实用的 GaAlAs/GaAs 光栅上的二次外延工艺技术。国际上有关采用分子束外延进行 DFB-LD 二次外延的报导极少, 普遍认为, 采用分子束外延进行光栅上的二次外延工艺是十分困难的。在国产设备上也碰到了同样的问题。为解决这一问题, 罗毅教授提出了在改变光栅层状结构的基础上, 利用分子束外延在高温下对 GaAs 的选择性热蚀 (对 GaAlAs 几乎无热蚀) 的特点进行外延的新方法, 并且在实验上获得了成功。采用这一技术在国际上首次成功地制作完全 MBE 生长的内含吸收光栅的多量子阱 GaAlAs/GaAs 增益耦合型 DFB 激光器。

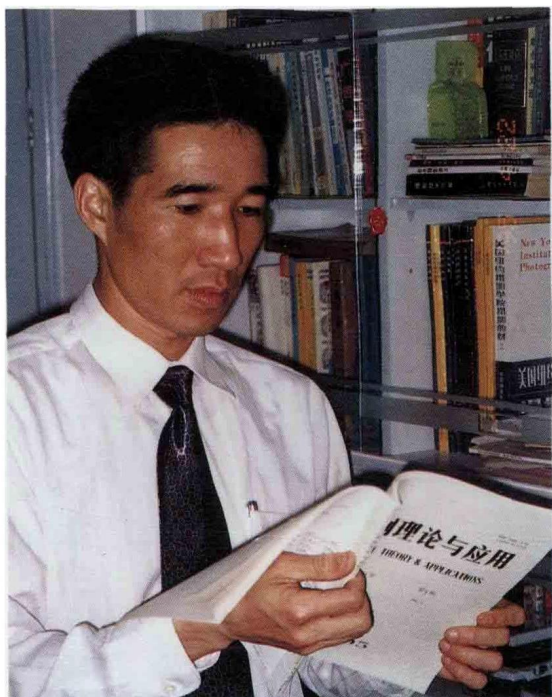
3. 在国内首次进行了 DFB-LD 与电吸收型调制器单片光子集成器件的研制工作, 该工作在国际上首次将增益耦合型 DFB-LD 引入光源部分。DFB-LD 与电吸收型调制器的单片光子集成器件, 兼有 DFB-LD 的动态单频与外调制器的极低调制频移的优点, 是大容量、长距离光纤通信的理想光源。国际上该类集成器件几乎均采用含四分之一波长相移的 DFB-LD 作为光源, 这样就需要在集成器件的两个端面施以完全抗反射镀膜。无论是四分之一波长相移还是完全抗反射镀膜, 其工艺都是十分复杂且困难的。采用增益耦合型 DFB-LD 作为集成器件的光源不需要完全抗反射镀膜, 再加上它本身的制作工艺又比较简单, 所以集成器件的制作工艺将大大简化。此外, 提出了激光器的活性层与调制器的波导层公用一个组分的新想法。

现在, 有关增益耦合型 DFB-LD 与电吸收型调制器单片集成器件的研究已经取得了初步的成果, 在国际上首次成功地研制了含增益耦合 DFB 激光器的单片光子集成器件。该项成果发表于国际与国内会议上。

4. 在国内首次成功地研制  $1.3\mu\text{m}$  InGaAsP/InP 增益耦合型 DFB 激光器。

两年来, 发表论文近 20 篇, 其中包含在国际权威杂志上发表论文 3 篇、国际会议论文 5 篇、国内一级杂志论文 5 篇及国内会议论文若干。





## 随机大系统的稳定性分析与镇定综合

冯昭枢 刘永清

教授, 华南理工大学 510641

随机大系统稳定性分析与镇定综合的研究由于涉及的学科多, 具有边缘性、交叉性、综合性的特点, 因而困难多、难度大。因此, 在国际文献中, 这一研究领域仅有少量的研究成果, 更缺少一本系统、深入和全面地论述随机大系统稳定性与镇定的专著。冯昭枢教授在霍英东教育基金会高等院校青年教师基金及国家自然科学基金、国家教委博士点基金、广东省自然科学基金等研究基金的资助下, 系统、深入地开展了随机大系统稳定性分析与镇定综合的研究, 并取得了一系列的研究成果。他先后在国内外出版物上发表论文 86 篇, 其中以 20 篇论文组成的研究成果“随机大系统的稳定性与控制”获 92 年度国家教委科技进步二等奖, 出版中文专著和英文专著各 1 部。在此基础上, 他与合作者刘永清教授一起, 把在论文和获奖项目中的研究成果加以系统的总结和论述, 完成了国内外第一本系统、深入地论述“随机大系统稳定性与镇定”的英文专著《随机大系统的稳定性分析与镇定综合》, 该专著已由科学出版社出版并向国内外发行。

该项成果的主要贡献和创新之处在于:

1. 滞后随机系统与滞后随机大系统稳定性与镇定的研究。具体表现为: 对滞后随机系统建立了相当一般的比较原理和稳定性判据, 并在此基础上, 在国际上率先建立了多滞后随机大系统的滞后无关均方渐近稳定性判据, 它使得有多个实数滞后的随机大系统在简单的条件下保持均方渐近稳定性, 且其稳定性不依赖于滞后的任意选择。

2. 多滞后随机大系统的均方鲁棒稳定性的研究。具体表现为: 在国内外首次利用李雅普诺夫泛函, 对具有结构化和非结构化的多滞后随机大系统建立了不依赖于滞后的滞后无关均方鲁棒稳定性判据, 这些判据易于验证, 且同时考虑了随机扰动的不确定强度的影响, 既考虑了线性多滞后随机大

系统, 也考虑了非线性多滞后随机大系统。这一研究成果因为具有独创性, 多篇论文已被国内外文献多次引用或摘录。

3. 随机大系统递阶稳定性的研究。具体表现为: 在国际上首创了递阶李雅普诺夫函数构造法, 并将其应用于具有多层递阶结构的随机大系统稳定性的研究, 提出了递阶关联随机稳定性的概念, 并给出了判别方法。该项研究成果对不能用通常的单层李雅普诺夫函数的随机大系统问题给出了一条新的途径和方法。

4. 随机大系统在非李雅普诺夫意义下的稳定性研究。具体表现为: 对随机大系统在国内外率先提出了不同于通常李雅普诺夫稳定性的实用稳定性概念, 这种稳定性既不强于也弱于李雅普诺夫意义下的稳定性, 它在某种程度上能更好描述客观世界中动态规律。作者同时也首次建立了随机大系统在多种情形下的实用稳定性判据。

5. 随机大系统与滞后随机大系统分散镇定的研究。具体表现为: 提出了随机大系统和确定性大系统分散指数镇定的一种方法, 建立了这两类大系统镇定方法的内在联系; 分别利用李雅普诺夫函数和李雅普诺夫泛函, 建立了线性和非线性多滞后随机大系统分散鲁棒镇定的判别方法, 利用这些方法, 所得到的受控闭环随机大系统在系统不确定性和随机扰动的不确定强度的作用下能保证滞后无关均方渐近稳定。

该项目的主要特点是: (1) 在国内外首次系统、深入地论述了随机大系统的稳定性与镇定, 填补了大系统理论中的空白; (2) 注意总结和论述有代表性的研究成果, 系统地介绍了作者近年来发表在国内外出版物上具有创造性的系列研究成果; (3) 研究方法能在确定性大系统稳定性与镇定研究方法的基础上推陈出新, 使之适合随机大系统的特点; (4) 内容全面、结构清晰, 具有系统性和完整性。



## 儿童心理发展家庭环境： 评估工具、作用和干预的系统研究

董 奇

教授，北京师范大学 100875



家庭是儿童社会化的主要场所，是社会文化、传统、价值的主要传递者。研究家庭与心理发展的关系，对于揭示儿童社会化的过程与机制，建立和完善我国的儿童心理学理论，阐明社会文化教育因素的作用，做好儿童权益的保护工作，改进儿童教育状况，制定有效的综合干预方案，都具有重要的意义。在霍英东教育基金会青年教师基金资助下，我们在家庭对儿童心理发展的影响、儿童发展的家庭环境因素的科学评估手段的建立和对特殊家庭的干预等问题上进行了系统的研究，取得了大量研究成果，其主要内容包括：

1. 研究了正常家庭中父母与儿童的相互作用及其后果。从父母影响儿童、儿童影响父母的相互作用的观点出发，研究了父母特征、儿童特征对父母与儿童相互作用带来的影响。研究表明，一方面，家庭环境因素、父母教育方式等特征影响着儿童的发展，另一方面，儿童特征也对父母的心理、行为特征及教育方式起着重要的作用；通过有代表性的大样本研究，初步查明了儿童心理发展过程中存在的各种心理、行为问题及其分布情况，探明了当前城市儿童心理发育的家庭环境状况。通过定性、定量分析，弄清了家庭环境因素与儿童各方面发展的关系、规律，揭示了与儿童健康发展和不良发展有关的家庭环境因素及其可能的作用机制。

2. 研究了特殊家庭中儿童的心理发展问题及其促进他们良好适应的条件。随着社会的发展，离婚率、再婚率日益上升，给儿童发展与教育带来了许多问题。我们对离婚单亲家庭、再婚家庭、父母一方死亡单亲家庭中的儿童进行了系统的研究，发现他们在学习、认知、情绪、自我概念、同伴关系、心理健康等方面都显著地比正常完整家庭儿童差。研究结果还表明，抚养者性别、受教育水平、教育方式、父母冲突、抚养紧张度、儿童的性别、当时的心理发展水平、时间等都是影响儿童适应家庭变化和心理健康发展的重要因素。

3. 设计并实施了针对特殊儿童及其家庭的综合干预方案。研究结果表明，造成离异、再婚和父母一方死亡单亲等

家庭的儿童心理发展不良的主要原因不在离异、再婚、父母亡缺本身，而在于家庭环境的变化，特别是家庭交往方式和家庭教育能力的变化。据此，我们设计并实施了针对特殊儿童及其家庭的综合干预方案，对这些儿童及其家庭进行了综合干预，极大地改善了这些儿童的家庭环境，促进这些儿童的心理的健康发展。

4. 家庭环境因素的评估。虽然家庭因素在儿童心理发展的过程中起着极其重要的作用，但我国尚缺乏系统的、科学的评估工具和手段。我们在广泛收集国内外有关评估量表、查阅有关研究文献的基础上，经过深入分析，编制了用于评估儿童心理发展的家庭环境因素的量表共8种，并对量表进行了标准化，取得了各量表的信度和效度指标，并且建立了地区性常模。现已初步建立起了符合我国实际情况的儿童心理发展家庭环境因素的评估量表体系（父母特征量表、家庭关系量表、父母教育观点量表、抚养困难量表、父母教育方式量表、父母教育行为表、父母抚养方式量表），填补了我国在这个方面系统研究的空白。这些量表已开始运用于有关研究和临床实践中，取得了显著的效果，为及时发现与消除环境高危因素提供了有力的工具。

上述各项研究成果已在国内10余次学术会议上进行报告，受到学术界的重视。有关成果已开始在教育、司法、医学等领域应用，引起社会关注，对我国的社会发展、儿童青少年心理健康、教育改革和家庭教育等都起到了一定的促进作用。此外，该项目还在国际学术杂志上发表论文10篇，并在北京国际行为发展大会（北京，1994）、北美心理学大会（美国，1995）、美国儿童发展学会学术年会（美国，1995）、国际发展第14届大会（加拿大，1996）上宣读、报告和交流，引起国际同行的高度重视。课题承担者还应邀在美国Stanford大学、美国加州大学Berkeley分校、美国加州大学Irvine分校、美国行为科学高级研究所就本课题的部分成果进行了专门的学术报告，受到美国知名学者的高度评价。





## 通颊考

荣新江

教授，北京大学 100871

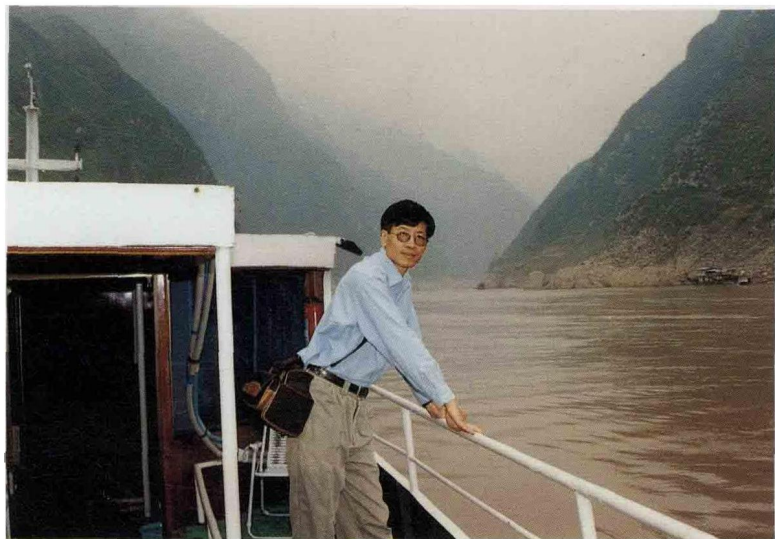
通颊是一个不见于汉文史籍记载的部族名称，因而这个部族存在与否者被人们长期遗忘。事实上，通颊部落是吐蕃王国在其东北边境所设置的一级军政组织，从公元7世纪上半叶吐蕃王国兴起，到9世纪中叶分崩离析的三百年中，通颊部落在吐蕃王国的政治生活中扮演着十分重要的角色。甚至在吐蕃王国崩溃以后，通颊部落的民众仍然是河西地区归义军等政权中举足轻重的力量。本文首先考释古藏文 *mtsh-nong - khyab* 这个词组的含义，确证它即敦煌汉文文书所记之部族名称“通颊”。进而根据藏、汉文资料，勾勒出通颊部落在黄河河源一带的创立，以及它在整个吐蕃军政体制中的位置。安史之乱以后，随着吐蕃王国对陇右河西直到西域南道的占领，通颊部落也随着吐蕃势力由东向西发展，陆续在凉州、瓜州、萨毗（罗布泊地区）三个吐蕃军镇中建立了新的部落。透过对通颊部落发展历程的考索，也进一步丰富了我们对于吐蕃王国占领河西走廊和塔里木盆地南部的过程及其统治形态有更深入的认识。公元9世纪中叶，吐蕃王国在

河西和西域的统治秩序崩溃后，通颊部落并未随吐蕃军队撤退，而是留在沙州归义军统辖的区域内。归义军政府在改变吐蕃在敦煌等地实施的部落制，回归到唐朝的乡里制的同时，仍将通颊和吐谷浑（退浑）部落保存下来，以便于统治这些在部落中生存习惯了游牧民族。但通颊部落已经失去它昔日的军事色彩，在汉族部落使用了新的统治方式下，部落百姓与敦煌乡里百姓长期共同生产和生活。到10世纪30年代，敦煌地区正式出现了通颊乡。此后，通颊民众逐渐融汇到汉族这个混杂的民族当中。

本文是作者系统探讨唐代中叶以后西北地区民族变迁史的一个组成部分，力图通过对通颊部落的个案研究，揭示中古时期西北少数民族发展中的一些普遍现象。

全文发表在中华书局《文史》第33辑，1990年出版；英文本载德国《华裔学志》（*Monumenta Serica*）第39卷，1991年出版。

《银翅》  
——中国地方文化研究的新成果  
庄孔韶  
教授，中央民族大学 100081



庄孔韶教授为新中国第一位民族学博士。1988年，他荣获第一届霍英东教育基金会青年教师基金（社会学类）的资助，使他得以研究撰写著名人类学家林耀华先生的名著《The Holden Wing》的学术性续本《银翅》。《The Golden Wing》有两种中译本，分别为《金翅》和《金翼》（桂冠书局和三联书店）。《金翅》在1944年和1948年首先用英文在美国和英国出版。该书为学术著作，然而使用了小说的形式。它以中国东南部闽江边农村两个农人家族的兴衰为线索，描写了本世纪初至30年代中国乡村农业生计、商业、船运、法律、教育、宗教和家庭关系，婚丧礼仪，民俗节庆，宗教信仰等多层面的社会文化生活。该书被当时英国著名人类学家费斯（Raymond Fieth）爵士誉为“如竹叶一般，它在简朴的形式下却隐藏着高度的艺术”。《金翅》同一般小说不同之处在于结尾一章为学术结论，最终告诉读者农家生活兴衰的原因。最近半个世纪，《金翅》一直是北美、欧洲和东亚作为中国社会文化研究的重要学术著作和教授推荐读物。庄孔韶教授在80年代后五次重访《金翅》描写的乡镇，追踪了仅存的旧日人物并探访400余人，扩大了考察的乡镇范围，完成了累积一年多的田野调查。在霍英东教育基金会青年教师基金的资助下，他继续深入研究工作，并增加影视手段进行多层次的学术探索，在调研、编导、摄制工作完成之后，赴美国西雅图华盛顿大学杰克逊国际研究学院继续他的研究工作。他一边协助华盛顿大学人类学系指导博士生和硕士生，一边做《金翅》续篇的撰写及影视作品的译制，博士后的研究也同时进行并于1992年完成。

由庄孔韶教授担任编导、撰写和制片，在《金翅》的故乡完成了影视记录片《端午节》拍摄，它以影视语言介绍了闽江乡镇社会，介绍了端午节的家庭生活、龙舟竞渡和游神活动，成为美国华盛顿大学出版社出版的第一部关于中国文化的录像，现在世界上已有60余所大学、研究院和汉学机构将其作为教材和学术收藏品。

庄孔韶教授在美国还完成了《金翅》的姐妹篇《银翅》的中文版和英文译本，继《金翅》后，交叉和接续反映了地方农人20年代至80年代历经坎坷又充满自信的田园生活。《银翅》全书41万字，夹叙夹议，兼顾了学术性和可读性。该书的英文版已被华盛顿大学出版社接受出版，中文版由桂冠书局出版。《金翅》、《银翅》和《端午节》都取材于同一地点，可以构成一个中国地方文化的影视、著述系列，是理想的汉学、社会学和人类学教材和有价值的保留资料。目前正在洽谈日文和俄文版译本事宜。《银翅》从写作的深度与广度、创新观点以及方法论实践上，是近年来引人注目的中国文化研究著作之一。

庄孔韶先生在完成《银翅》专著配合的影视作品《端午节》以外，还完成了摄影民族志多篇，在华盛顿州举办了个人摄影展，受到了好评。他刊行了两部现代诗集《情人节》和《北美花园》，以履行他倡导的学术实践活动。庄孔韶先生的人类学现代诗，被当代美国最富创造力的九大诗人之一麦克修女士（Heather McHugh）赞誉为：“这里可以找到许多美好的瞬间，整体从容且流畅，带有几分玄想，具有诱人敏感。诗作的基调和手法使人联想起印度诗人卡比尔的诗译作和日本诗人高桥的作品”。他拍摄的《端午节》曾进入玛格丽特·米德电影节的入围记录片评选；他的摄影作品不久前曾在中央电视台展播。

此外，庄孔韶教授还致力于对中国正规教育和民俗教育的研究，著有大陆第一部《教育人类学》（1989年）。目前，他正在追踪70年代他做中学教师时的三个教学班的学生，着手教育在人性的转换和文化的传递过程中作用的研究。霍英东教育基金会青年教师基金也支持和推动了庄孔韶教授在地方乡镇社会中的中学教育与民俗教育的研究。

庄孔韶教授的研究成果受到社会科学界的关注。其研究过程直接得益于霍英东教育基金的资助和其它学术基金会的支持。





## 农村社区发展与人口控制一体化

彭希哲

教授，复旦大学 200433

在霍英东教育基金会青年教师基金的资助下，由彭希哲教授领导的复旦大学人口研究所课题组开展了“改革开放后的中国农村人口控制”课题的研究工作。该课题自1990年4月正式启动，至1992年12月最后完成课题报告。课题组在江苏太仓、河南社旗和湖北武冈等县农村进行了深入的问卷调查，对改革开放条件下我国农村人口控制问题作了翔实的理论探讨和对策研究，共写作发表了学术论文8篇，学术专著2本，向国家计划生育委员会和当地有关部门提交咨询报告5篇。本课题提出的我国农村人口控制与农村社区发展相结合的理论观点和对策建议，得到了政府有关部门和人口学界的普遍赞同和重视，并因此获得霍英东教育基金会1992年度青年教师研究一等奖。在此项课题研究的基础上，继续开展了农村社区发展与人口控制一体化的理论研究和试点实验工作，取得了比较显著成果。期间课题组共出版学术专著3部，发表学术论文20余篇，在国际学术会议上宣读论文3次，获得省部级奖励3项，其它奖励5项。

“控制人口数量，提高人口素质”，也就是要为当前和未来提供一个数量合理、质量优化的人口群体，是在中国实现可持续发展最应优先考虑的发展战略之一。在政府人口政策的调控和指导下，群众的广泛参与是我国计划生育获得成功的重要因素，计划生育深入发展的希望也在于此。该研究第一次提出了生育决定过程中风险最小化原则的作用，认为，在中国广大农村目前的社会经济结构和发展水平下，我国农民追求多生育的基本动力，是为了有效地缓解生活中的各种风险，包括老年保障、治安状况、宗族矛盾、干群关系，直至家庭经济活动的不确定性增大等，以提高家庭乃至家庭生存的可能性。同时，人们的生育意愿、性别偏好、生育行为等有很强的社区趋同性。要缓解计划生育工作的矛盾，推动中国农村人口控制，最根本的是要抑制农村社区中那些在经济社会生活中给群众带来风险的因素。基于这样的认识，我们构造了我国农村社区发展与计划生育相结合的理论框架，提出并完善了一些关于“社区发展与人口控制”的理论观点，

并使之系统化。

在我们的建议和积极参与下，国家计划生育委员会于1994年建立了由24个县组成的“农村社区发展与人口控制一体化”试点网络，探讨在社会主义市场经济条件下我国农村计划生育和人口管理的新途径、新方法。坚持以人中心，以推动社会进步和提高公民意识来推动计划生育，通过计划生育，帮助农村社区社会经济发展和妇女地位的提高，形成个人行为和社会公共政策互补的良性循环。在政府宏观人口政策的指导下，让群众根据推动当地持续发展的实际需要和社会经济发展实际水平，调整社区生育规范，进而逐步实现以社区为基础的自治性的人口控制模式，为社区乃至整个国家的持续发展创造一个良好的人口环境。我们就社区发展与人口控制中的组织协调、基层组织角色、群众自我组织运行、公共资源、因地制宜和流动机制等方面形成了较为明确的对策性意见，得到有关政府职能部门的高度重视。

“社区发展与计划生育”试点网络建立之后，各地区试点工作呈现相当多样化的趋势。该研究的成果和各地的经验及时向网络试点县扩散。扩散途径是每年一度的网络工作会议，与有关试点县的经常性联系，以及及时向国家和地方政府部门咨询报告等。经过各方面的努力，试点地区的农村人口控制工作都取得了较大的进展，计划生育工作的难度也有较大幅度的下降。社区发展是以人为本的发展，它在提高了群众的生活水平和生活质量的同时，使其思想观念与生活方式现代化。由此形成从根本上有利于计划生育的氛围，整体地推动群众生育意愿的转变。社区发展注重群众的广泛参与，为群众提供发挥首创精神、实现自身价值、自我组织运行的空间。

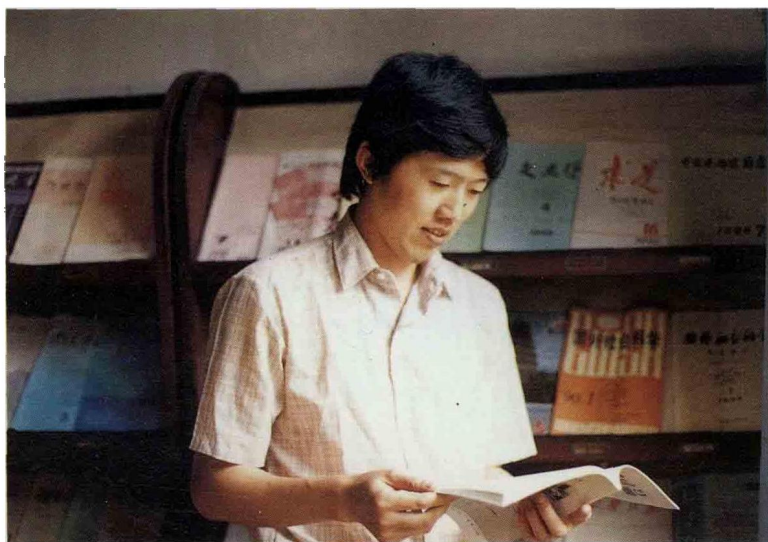
此研究和试点得到了国家计划生育委员会的高度重视和大力支持，对构建社会主义市场经济条件下中国计划生育新模式发挥了积极的作用。研究成果也得到学术界的高度评价，一些基本的学术理论观点被经常引用。



## 国际环境教育的理论与实践

徐 辉

教授，杭州大学 310028



1992年，杭州大学教育系徐辉博士的课题“关于环境教育的国际比较研究”获霍英东教育基金会青年教师基金资助项目。自那时起，以徐辉博士为负责人的研究课题小组，在系统全面收集资料的基础上，对国际环境教育的历史、现状、理论、问题和趋势进行了比较系统、深入的研究。1992年～1995年期间课题研究小组在《INTERNATIONAL RESEARCH IN GEOGRAPHICAL AND ENVIRONMENTAL EDUCATION》、《比较教育研究》、《外国中小学教育》、《教育评论》、《上海高教研究》、《光明日报》、《中国环境报》等中外报刊杂志上发表有关国际环境教育的学术论文15篇，并撰写了20余万字的专著《国际环境教育的理论与实践》。该课题研究成果列入人民教育出版社组织编写的代表当今我国比较教育研究水平的《比较教育研究丛书》，并于1995年出版。

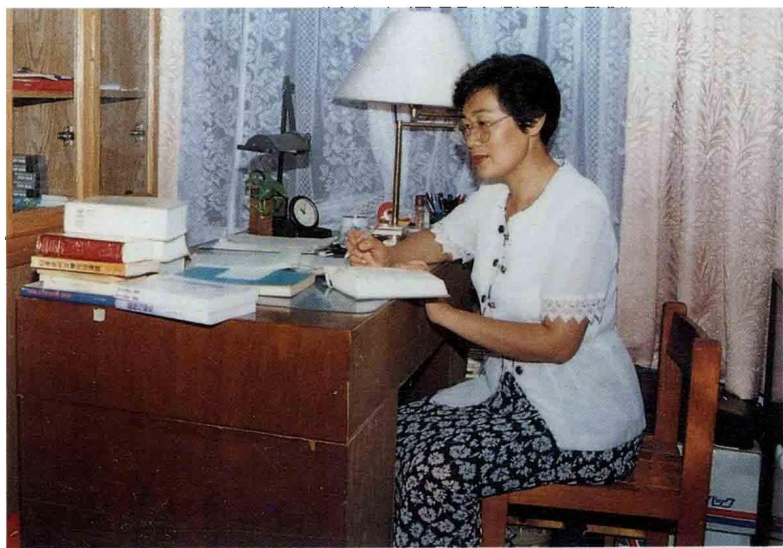
自本世纪50年代以来，随着全球范围内环境问题的日益严重，环境保护和环境教育越来越得到了各国政府和人民的关注。1972年联合国在斯德哥尔摩召开了具有划时代意义的“人类环境大会”之后，尤其是1977年联合国教育科学文化组织和联合国环境规划署在前苏联第比利斯联合召开了首届政府间环境教育会议之后，国际上环境教育发展很快。例如，许多发达和发展中国家颁布了环境教育法规；设立了环境教

育的组织机构；中小学广泛开设环境教育课程；高等院校积极开展环境教育的理论和实践研究。国际上环境教育的蓬勃发展，对提高各国人民的环境意识、改善自然和人文环境的质量，起到了重要的作用。

在我国，自80年代以来，环境保护的工作得到了政府的高度重视。然而由于历史原因，我国的环境教育学术研究工作未得到相应的发展。本课题组在霍英东教育基金会的资助下进行的有关国际环境教育理论与实践的研究，总结了70年代以来国际上一些有代表性的国家发展环境教育的经验和教训，提出了我国发展环境教育的建议和设想。

本课题的主要研究成果《国际环境教育的理论与实践》在理论研究部分比较系统地研究了环境教育的历史发展、目的概念、构成要素（意识、理解、技能、价值观和态度）、课程原则（实践性原则、基础性原则、生态性原则、多学科与跨学科原则）、环境教育的原则（综合性原则、道德性原则、科学性原则、参与性原则）、教学方法（讲授法、问题解决法、实验法、野外观察法、模拟法、游戏法、快速联想法）等等。在实践部分，比较全面地介绍了工业化国家（如美国、英国、澳大利亚、日本）的环境教育和发展中国家（如印度、泰国、菲律宾、马来西亚以及中国）的环境教育。





## 东南亚华文教育

周聿峨

教授，暨南大学 510632

本项目的名称为“东南亚华侨华人教育”。成果为出版专著1部（《东南亚华文教育》，28万字）、发表论文13篇，共约45万字。专著《东南亚华文教育》为本项目的代表性成果。

本成果较系统、深入地研究了新加坡、马来西亚、菲律宾、泰国、印度尼西亚、越南、缅甸、柬埔寨、文莱、老挝等国华文教育的产生、发展、演变、现状及前景，并探讨了其变化的因素和外在原因。

本书的编撰架构为：概论部分简述东南亚华文教育的主要发展阶段、特点，中国官方、政党（团）、台湾当局、“暨南”、东南亚各国华人社团等与华文教育的关系，意在理清整体状况。全书重心和主体则在分别论述各国华文教育的历史与现状，而以新加坡、马来西亚、菲律宾、泰国、印尼等5国为重点，探讨各国华文教育之不同发展历程与特征，并揭举各国官方对华文教育的政策演变，考察各国华文教育发展演变的复杂制衡因素。

《东南亚华文教育》是我国第一部系统研究东南亚华文教育的学术专著，不但具有填空补缺的学术价值，而且在许多方面提出了独到的具有可操作性的见解。以下新观点更为同行学者和有关部门所关注。

1. 二战后，随着华侨加入当地国籍及当地化，华文教育处于衰落状态。一般研究者认为华文教育已成“夕阳事业”。作者在本项目的研究中，及时发现80年代末以来华文教育出现的变化，首先提出了“东南亚华文教育重现生机”的观点。论文在全国性刊物《华侨华人历史研究》发表后，引起了有关部门的重视和注意，广东侨办主办的《华侨华人研究》及广州市侨办主办的《广州侨史研究》分别转载。文中的观点多次被引用。作者被广州市侨务部门邀请作专题报告。近年来，东南亚华文教育发展的现实证实了这一预见。

2. 提出了“新、马、菲、泰华文教育重新定位”的观点。这一观点的主要内容是：二战后由于华人社会的急剧变化，原来作为“侨民教育”的华文教育已不能在当地社会生存发展，经过几十年的摸索、实践，各国逐步找到了适应本

国国情的作为“民族教育”的华文教育的生存发展方式，即新的“定位”。

3. 成果中关于海外华文教育几种类型和模式的观点也为广大同行所重视，被有关研究者引用10人次以上。

4. 《东南亚华文教育》第八章专论影响各国华文教育发展的诸因素，阐述了当前东南亚华文教育发展的特点、前景及趋势，针对现实提出了我国华文教育的若干建设和发展思路的对策。

本成果产生了良好的社会效益：（1）书中有关章节深入探讨了当代华文教育发展中的新课题，阐述了华文教育重新定位的历史时代背景，定位后东南亚华文教育的特点以及发展趋势，并为我国华文教育机构及有关部门制定政策，调整工作重点，提出了具体、有益的建议。得到了有关部门的重视。（2）书中对东南亚各国华侨华人政策的分析、论述，对我国的侨务工作、外事工作及恰当处理与东南亚各国的关系都提供了直接的参考。（3）本成果引起了海外华文教育界的重视。书中对东南亚各国华文教育从出现到90年代的发展、变化、曲折、复兴过程及今后的发展方向，依各国的特点都系统研究和论述，令人信服。这对海外的华文教育工作者无疑是十分有价值的参考意见。马来西亚董教总、菲律宾华文教育研究中心等机构主动寄赠资料，并在所办刊物上介绍这些研究成果。（4）为我国推进对外汉语教学及对外汉语教学和海外华文教育的结合提出了具体的建议。

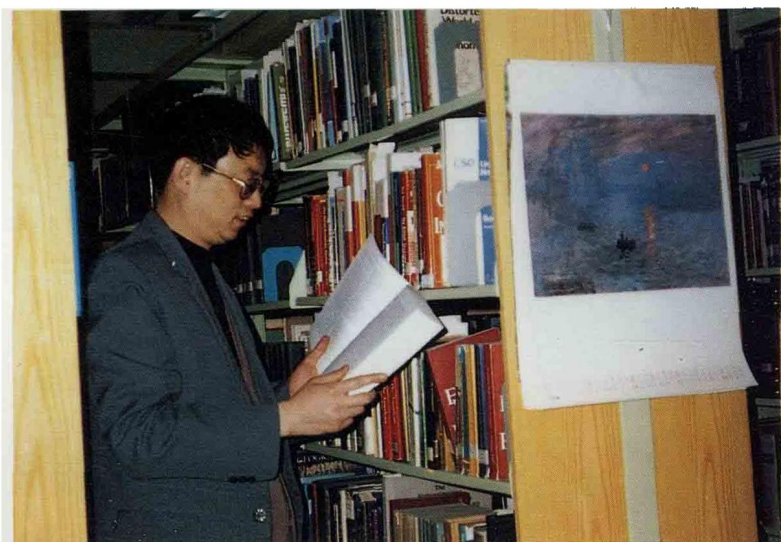
本成果在国内外同类研究中均居领先地位，具有理论性、系统性强且针对现实问题，观点新颖的优势。成果中的某些观点多次被国内外学者所引用，论文被国内外多家刊物转载。

本成果填补了海外华侨华人研究中的一大空白，为国内外有关学者所重视。同行专家高度评价《东南亚华文教育》是“一部成功的关于东南亚华人教育史的专著”。“观点明确，分析至理，有所发现，有所创见，尤其分析二战前后海外华文教育的不同特点，指出战前与战后海外华文教育质的变化，对我国有关部门制订华侨华人政策具有参考价值和指导意义。”



## 中华文化与海外华人实业家 ——兼论建立“海外华商文化”新学科

郑学益  
副教授，北京大学 100871



企业经营管理科学与否、成效如何？其根本保证不在于经营管理的方法手段和工具，而在于经营管理思想。正是基于这种原因，我们对海外华人实业家的研究，将其经营管理思想作为理论分析、论述的中心内容。本文从经济与文化互动的角度，来研究海外华人实业家卓有成效的经营管理思想，对中华文化与海外华人实业家的成功之路展开分析、论述。

海外华人实业家的经营管理思想，被深深地打上了中华民族文化的烙印，具有异于其他民族的个性和特色。经营管理是人所进行的活动，其对象不仅是物，更主要的是人，离开了人，经营管理也就不存在了。而人总是社会的人，生活在一定的社会、文化环境中，是有思想、感情、信念的，根据一定的风俗、习惯、伦理、道德、宗教、信仰等来界定自己的行为取向的。任何超民族、超文化的经营管理在世界上是找不到的。因此，中华民族文化制约着、影响着海外华人实业家的经营管理。中国的台湾、香港就不用说了，在新加坡、泰国、马来西亚等国家和地区，虽然绝大部分华侨在第二次世界大战后都已加入了所居国国籍，成为了外籍华人。但是，散居于世界五大洲、不论其持何国国籍的华人，都是中华民族的一员，都是属于中华民族文化圈；中华民族文化所包含、体现出来的精神、气质、情操、智慧、思维方式及表达方式等等，是几千年的历史代代相承下来的，为全世界的华人所共有，已经深深融入不同国家的亿万炎黄子孙的民族特性、心理素质和风俗习惯中。中华民族文化对海外华人实业家经营管理思想的产生、运用和发展，起着非同一般的作用。

海外华人实业家的经营管理思想及其指导下所取得的巨大经济成就，实际上已经形成了既不同于美国、也不同于日本的独树一帜的海外华商文化——既包括他们所创造的生产资料、消费资料等物质文化，又体现在经营机制、组织机构、管理规章等制度文化上，还蕴涵着价值观、企业精神、经营管理思想、道德规范、行为准则等精神文化。在海外华商文化的这三个层次中，物质文化是基础，制度文化是中坚，精

神文化则是灵魂和核心。正是价值观、经营管理思想、道德规范等方面所呈现出来的民族特性、文化传统，成为海外华商文化与美国、日本等国家、地区的企业文化之间相互区别的明显标志，最典型、最集中地反映了海外华商文化的独有特色。只有把“海外华商文化”作为一门单独的新学科进行开拓和建设，展开深入的研究和探讨，才能充分揭示和展现海外华商文化的意境、魅力和风采。

改革、开放的当代中国在建立市场经济体制与国际经济接轨的过程中，需要学习吸收人类文化的精华，其中包括其它国家和地区的先进经营管理。而海外华商文化则是最值得研究和学习的，它是中华民族优秀传统文化与西方现代化经营管理相互交流、融合的智慧结晶，但又决不是两者板块式的简单拼凑、对接，而是有机结合起来，融为一体，从而产生、形成了新的与众不同的海外华商文化。

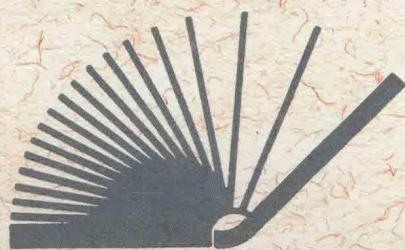
海外华人实业家一方面顺应历史发展的潮流，把中华民族传统文化注入了现代化经营管理所需要的新内容，使之具有时代气息；另一方面，他们对西方先进的经营管理不是盲目地全盘照搬，而是紧密结合中华文化的特点，加以必要的改造、充实和发展，使之不脱离中华民族文化的深厚土壤，具有生命活力。因此，这种体现出炎黄子孙的智慧、风格和价值追求的海外华商文化，对于中国大陆的企业家来说，“心有灵犀一点通”，显然是更直接、更切近的参考与借鉴，也更容易于理解和接受，实际运用起来也会更加自觉和得心应手。

面临着跨世纪的机遇和挑战，海外华人实业家所创造、发展的海外华商文化将以更丰富多彩、更生机勃勃的风貌展示在世人面前；海外华商文化也将哺育、培养出新一代的奋发有为、胜于蓝的海外华人实业家，海外华商文化对于海外华人经济活动、企业经营管理的巨大作用将日益强烈地表现出来。这促使人们为了迎接新世纪的到来，不得不重视海外华商文化的存在和影响，不得不探讨它的生成和发展规律。因此，创建“海外华商”这门新学科，进行开拓性的探索和研究，是有其必要性和迫切性的，是跨世纪的需要，是时代的呼唤。

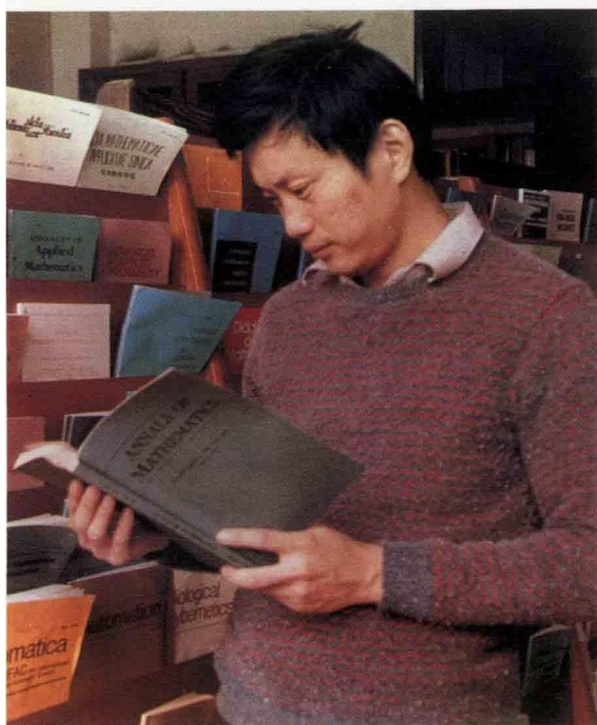




**霍英东教育基金会资助、  
奖励的优秀论文摘要**







## 一般型曲面自同构群的界

肖 刚

教授, 华东师范大学 200062

本文证明了一般型极小曲面  $S$  的自同构群的阶不超过这个曲面的典范除子的自相交数的 42 倍, 这是曲面理论的一个重大成果。

所谓曲面的自同构就是代数曲面的一种特殊的变换, 它保持这个曲面的代数性质不变。曲面的自同构全体构成一个群, 称为这个曲面的自同构群。这个群的大小反映了这个曲面的对称性有多少。曲面越特殊, 它的自同构群就越大。所以很特殊的曲面象有理曲面的自同构群是一个无限群。而人们已经知道一般型曲面的自同构群是有限的, 因此这个群的阶(即所含元素的个数)的上界就是大家想要知道的。

一般型代数曲线(即亏格大于 1 的曲线)的自同构群的阶不超过它的典范除子的次数的 42 倍, 这是一个古典的结果。而对于一般型曲面, 在 1950 年 Andreotti 证明了它的自同构群是有限群, 并以该曲面的典范除子的自相交数的指数函数为上界。直到 1990 年才有人把这个界改进为一个低次的多项式, 而本文则第一次建立了线性界, 而且这个界是最好的。这样一个庞大的工作, 用到了巧妙的估计和繁杂的计算, 得到的结果又是如此简单明了, 无疑是对曲面理论的一个重大贡献。因此本文发表于国际权威的数学专业期刊 *Annals of Mathematics* 上。

# 含脉冲控制的零和微分对策

雍炯敏

教授,复旦大学 200433

本文讨论下述系统

$$(1) \quad y(s) = x + \int_t^s f(r, y(r), u(r)) dr + \zeta(s), \quad s \in [t, T]$$

其中  $y$  是状态,取值于  $\mathbf{R}^n$ ,在初始时刻  $t \in [0, T]$  取状态  $x, u(\cdot)$  和  $\zeta(\cdot)$  是控制,控制  $u(\cdot)$  属于

$$U[t, T] = \{u: [t, T] \rightarrow U | u(\cdot) \text{ 是可测的}\},$$

其中  $U$  是距离空间;控制  $\zeta(\cdot)$  取下述形式

$$\zeta(s) = \sum_{i=1}^m \zeta_i x[\theta_i, T](s), \quad s \in [t, T],$$

其中  $\zeta_i \in K$  ( $K$  是  $\mathbf{R}^n$  中的凸锥),  $\theta_i$  关于  $i$  是单调增的。记所有  $\zeta(\cdot)$  为  $\kappa[t, T]$ 。称  $u(\cdot) \in U[t, T]$  为正则控制,  $\zeta(\cdot) \in \kappa[t, T]$  为脉冲控制。函数  $f: [0, T] \times \mathbf{R}^n \times U \rightarrow \mathbf{R}^n$  是连续的。关于  $y$  满足一致 Lipschitz 条件。这时,对于  $(t, x) \in [0, T] \times \mathbf{R}^n$  和  $(u(\cdot), \zeta(\cdot)) \in U[t, T] \times \kappa[t, T]$ , 方程(1)有唯一解,记为  $y_{t,x}(\cdot)$ 。其次,引进代价泛函

$$(2) \quad J_{t,x}(u(\cdot), \zeta(\cdot)) = \int_t^T g(r, y_{t,x}(r), u(r)) dr + h(y_{t,x}(T)) + \sum_{i=1}^m k(\theta_i, \zeta_i),$$

这里  $g: [0, T] \times \mathbf{R}^n \times U \rightarrow \mathbf{R}, h: \mathbf{R}^n \rightarrow \mathbf{R}$  and  $k: [0, T] \times K \rightarrow [0, \infty]$  是连续函数。(2)的右端三项分别称为运行代价、终端代价和脉冲代价。

问题可以叙述如下:有两个对局者,对局者 1 取控制

$$u(\cdot) \in U[t, T], \text{ 以使代价泛函(2)取最大,而对局者 2 取控制}$$

$$\zeta(\cdot) \in \kappa[t, T],$$

以使代价泛函(2)取最小。这种含有微分方程的对策称为微分对策。如果置  $J^1 = -J_{t,x}$  和  $J^2 = J_{t,x}$  为对局者 1 和 2 的代价泛函,那么两个对局者都希望极小化各自的代价泛函,而且  $J^1 + J^2 = 0$ , 即两个代价泛函的和为零。我们称问题为含脉冲控制的零和微分对策。在应用中,可以把对局者 1 视为原始者,而把对局者 2 视为干扰。这时,问题为在最坏干扰下寻求最优控制。

**定义 1.** 映射  $\alpha: \kappa[t, T] \rightarrow U[t, T]$  称为是对局者 1 在  $[t, T]$  上的策略,如果对于  $s \in [t, T]$ , 当  $\zeta(r) = \hat{\zeta}(r), a.e. r \in [t, s]$  时,有

$$\{\alpha[\zeta(\cdot)](r) = \alpha[\hat{\zeta}(\cdot)](r), \quad a.e. r \in [t, s],\}$$

设  $A[t, T]$  是对局者 1 在  $[t, T]$  上策略  $\alpha$  的全体。我们可以类似地定义对局者 2 的策略  $\beta$  的全体  $B[t, T]$ 。

显然,对于  $(t, x) \in [0, T] \times \mathbf{R}^n$  和  $(\alpha[\cdot], \zeta(\cdot)) \in A[t, T] \times \kappa[t, T]$ , 有  $(\alpha[\zeta(\cdot)], \zeta(\cdot)) \in U[t, T] \times \kappa[t, T]$  和由(1)唯一确定的  $y_{t,x}(\cdot)$  于是,可以分别定义上值函数和下值函数为:

$$(3) \quad V^+(t, x) = \sup_{\alpha \in A[t, T]} \inf_{\zeta \in \kappa[t, T]} J_{t,x}(\alpha[\zeta(\cdot)], \zeta(\cdot)), \\ (t, x) \in [0, T] \times \mathbf{R}^n.$$

$$(4) \quad V^-(t, x) = \inf_{\beta \in B[t, T]} \sup_{u(\cdot) \in U[t, T]} J_{t,x}(u(\cdot), \beta[u(\cdot)]), \\ (t, x) \in [0, T] \times \mathbf{R}^n$$

当  $t = T$  时,定义:

$$(5) \quad V^+(T, x) = V^-(T, x) = h(x), \quad \forall x \in \mathbf{R}^n. \text{ 即能证明:}$$

$$(6) \quad V^-(t, x) \leq V^+(t, x), \quad \forall (t, x) \in [0, T] \times \mathbf{R}^n.$$

如果(6)中等号成立且等于  $V(t, x)$ , 我们说微分对策有值函数  $V(t, x)$ 。微分对策理论的基本问题是其值函数的存在性和特征。一旦证明了

值函数的存在性和表征了值函数,就能构造出最优策略,并最终解出微分对策问题。

**假设(A).** 函数  $f, g, h, k$  是连续的,函数  $f$  关于  $y$  满足一致 Lipschitz 条件,函数  $k$  满足下述不等式:

$$(7) \quad k(t, \zeta_1 + \zeta_2) \leq k(t, \zeta_1) + k(t, \zeta_2), \quad \forall t \in [0, T], \zeta_1, \zeta_2 \in K,$$

$$(8) \quad \inf_{\zeta \in K, t \in [0, T]} k(t, \zeta) \geq k_0 > 0.$$

$$(9) \quad h(x) \leq \inf_{\zeta \in K} |h(x + \zeta) + k(T, \zeta)|, \quad \forall x \in \mathbf{R}^n.$$

所以有下述基本结果:

**命题 2.** 如果假设(A)成立,那么函数  $V^\pm(\cdot, \cdot)$  在  $[0, T] \times \mathbf{R}^n$  上是连续的。

该结果并不是平凡的,这是因为状态轨道  $y_{t,x}(\cdot)$  不必须连续。条件(9)是被用来证明  $V^\pm(\cdot, \cdot)$  在  $t = T$  处的连续性的。

**命题 3.** 如果假设(A)成立,那么对于  $0 \leq t \leq s \leq T$ , 成立:

$$(10) \quad V^+(t, x) = \sup_{\alpha \in A[t, T]} \inf_{\zeta \in \kappa[t, T]} \{V^+(s, y_{t,x}(s+0)) + \int_t^s g(r, y_{t,x}(r)) dr + \sum_{t \leq \theta_i \leq s} k(\theta_i, \zeta_i)\}$$

进而如果  $V^+(t, x)$  是  $C^1$  的,那么它是下述 Isaacs 方程的解

$$(11) \quad \begin{cases} \min\{N[V^+](t, x) - V^+(t, x), V_t^+(t, x) + H(t, x, V_x^+(t, x))\} = 0, \\ V^+(T, x) = h(x). \end{cases}$$

这里

$$(12) \quad H(t, x, p) = \sup_{u \in U} \{ \langle p, f(t, x, u) \rangle + g(t, x, u) \},$$

$$(13) \quad N[W](t, x) = \inf_{\zeta \in K} \{ W(t, x + \zeta) + k(t, \zeta) \}.$$

(10)是 Bellman 动态规划原理,(11)是拟变分不等式。对于下值函数  $V^-(\cdot, \cdot)$  有类似结果,而且其 Isaacs 方程也是(11),于是,如果(11)有唯一的解,那么有

$$(14) \quad V^+(t, x) = V^-(t, x), \quad \forall (t, x) \in [0, T] \times \mathbf{R}^n,$$

这导致微分对策值函数的存在性。然而,一般说  $V^+$  和  $V^-$  不必是  $C^1$  的;同时(11)也不必必有古典解。因此为达到(14)需要进一步工作。

**定义 4.** 连续函数  $W: [0, T] \times \mathbf{R}^n \rightarrow \mathbf{R}$  称为是(11)的粘性下解,如果

$$(15) \quad W(T, x) \leq h(x), \quad x \in \mathbf{R}^n,$$

并且对于  $C^1$  任一函数  $\varphi$ , 若  $W - \varphi$  在  $(t, x) \in [0, T] \times \mathbf{R}^n$  达到其局部最大,就有

$$(16) \quad \max\{V^+(t, x) - N[V^+](t, x), V_t^+(t, x) + H(t, x, V_x^+(t, x))\} \geq 0.$$

连续函数  $W$  是(11)的粘性上解,如果我们把不等式(15)和(16)改变符号和把最大改为最小。当  $W$  既是(11)的粘性上解又是粘性下解时,称它是粘性解。

本文主要结果是:

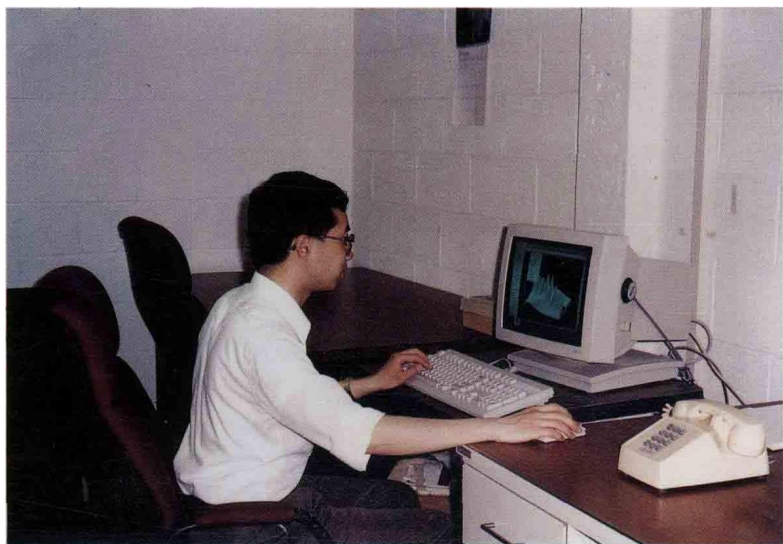
**定理 5.** 如果假设(A)成立,那么  $V^\pm(\cdot, \cdot)$  是(11)的粘性解,并且(11)的粘性解是唯一的。因此,微分对策问题存在值函数。

为证明  $V^\pm$  是(11)的粘性解仅需动态规划原理(10);为证明(11)粘性解的唯一性,需要条件(7) - (9)和粘性解的比较定理。

上述结果能推广到对局者用另外类型控制的情形,详见原来的论文(5)。然而,对局者都用脉冲控制的情形,尚未解决。

(发表于 Appl. Math Optim., 29 (1994), 243 - 261)





## 1 + 2 维双曲 AKNS 系统中方程的孤立子解

周子翔

副教授, 复旦大学 200433

1 + 2 维双曲  $\text{su}(N)$  AKNS 系统包含一些在力学、物理中常见的非线性发展方程, 例如 Davey - Stewartson (DS) 方程、N 波方程等。我们采用非线性约束及 Darboux 变换的方法, 可以得到整个系统的方程的局域孤立子解。

如果用 Lax 对表示, 1 + 2 维双曲  $\text{su}(N)$  AKNS 系统就是如下的线性系统:

$$\begin{aligned}\Psi_y &= J\Psi_x + U(x, y, t)\Psi, \\ \Psi_t &= \sum_{j=0}^n V_j(x, y, t) \partial_x^{n-j} \Psi,\end{aligned}\quad (1)$$

其中  $J = \text{diag}(J_1, \dots, J_N)$  是实的常值  $N \times N$  对角矩阵, 对角元互不相同,  $U$  是对角元全为的  $N \times N$  矩阵, 且  $U^* = -U$ 。

(1) 所相应的可积条件  $\Psi_{xt} = \Psi_{tx}$  给出  $U, V_j$ , 满足的非线性发展方程, DS、N 波方程就是具体的例子。对这些方程, 已有不少方法可以求得它们的精确解, 特别是局域精确解, 例如 Bäcklund 变换、反散射方法等。所谓局域解, 是指在无穷远处渐近于零的解。这些解的能量局限在一个小范围内, 是在物理上最关心的解。以上这些已有方法的研究往往是对单个具体的方程或某些具体的方程系列来进行的。

下面我们来看非线性约束。引入一个新的线性系统

$$\begin{aligned}\phi_x &= \begin{pmatrix} i\lambda I & iP \\ iP^* & 0 \end{pmatrix} \phi, \quad \phi_y = \begin{pmatrix} i\lambda J + U & iJP \\ iP^* J & 0 \end{pmatrix} \phi \\ \phi_t &= \sum_{j=0}^n \begin{pmatrix} W_j & X_j \\ -X_j^* & Z_j \end{pmatrix} \lambda^{n-j} \phi,\end{aligned}\quad (2)$$

其中,  $\lambda$  是一个复常数,  $P, W_j, X_j, Z_j$  都是  $N \times N$  矩阵,  $W_j^* = -W_j, Z_j^* = -Z_j$ 。

这个系统的可积条件  $\phi_{xy} = \phi_{yx}, \phi_{xt} = \phi_{tx}, \phi_{yt} = \phi_{ty}$  完全包含了

(1) 的可积条件, 所以这些可积条件构成的非线性发展方程的解必为 (1) 的可积条件给出的方程的解。这里  $W_j, X_j, Z_j$  和  $V_j$  之间满足一些比较复杂的关系。

对于系统 (1), 可用 Darboux 变换求得它的精确解。

设  $\lambda_0 \in \mathbb{C}, \text{Im} \lambda \neq 0$ , 记  $\lambda_1 = \dots = \lambda_N = \lambda_0, \lambda_{N+1} = \dots = \lambda_{2N} = \bar{\lambda}_0$ ,  $h_i$  是 (2) 当  $\lambda = \lambda_i$  时的列向量解,  $H = (h_1, \dots, h_{2N})$ . 可以选取  $h_i$  使得  $\det H \neq 0$ , 且当  $\lambda_i \neq \lambda_j$  时  $h_i^* h_j = 0$ . 记  $S = H\Lambda H^{-1}$ , 且将其记为  $N \times N$  分块  $\begin{pmatrix} S_{11} & S_{12} \\ S_{21} & S_{22} \end{pmatrix}$ , 则  $\tilde{\phi} = (\lambda - S)\phi$  满足一个与 (2) 类似的方程组, 只是  $U, P, W_j, X_j, Z_j$  变为  $\tilde{U}, \tilde{P}, \tilde{W}_j, \tilde{X}_j, \tilde{Z}_j$ , 其中  $\tilde{U} = U + i[J, S_{11}], \tilde{P} = P + S_{12}$ , 由 (2) 的可积条件知道,  $\tilde{U}$  必为 (2) 相应的发展方程的解, 从而也是 (1) 相应的发展方程的解。

根据通常 Darboux 变换的结果, 上述过程可无限进行下去, 得到一系列精确解, 这里所相应的就是多孤立子解。一般情况下, 这些孤立子解未必是局域的。

可以证明, 在适当选取  $h_i$  时, 可以对整个系统中的方程同时得到局域的多孤立子解。经  $l$  次 Darboux 变换, 得到的孤立子个数最多可达到  $l^2$  个。这些孤立子靠近时有相互作用, 分开后可能恢复原状, 可能有部分湮灭了, 也可能产生新的孤立子。

对 DS 方程, 我们计算了具体的两次 Darboux 变换后所得的孤立子解的相互作用, 它们可以有 4 个, 也可以有 2 个。依参数的不同, 经相互作用后, 4 个孤立子可以保持不变, 也可以变为 2 个; 2 个孤立子可以保持不变, 也可变为 4 个。

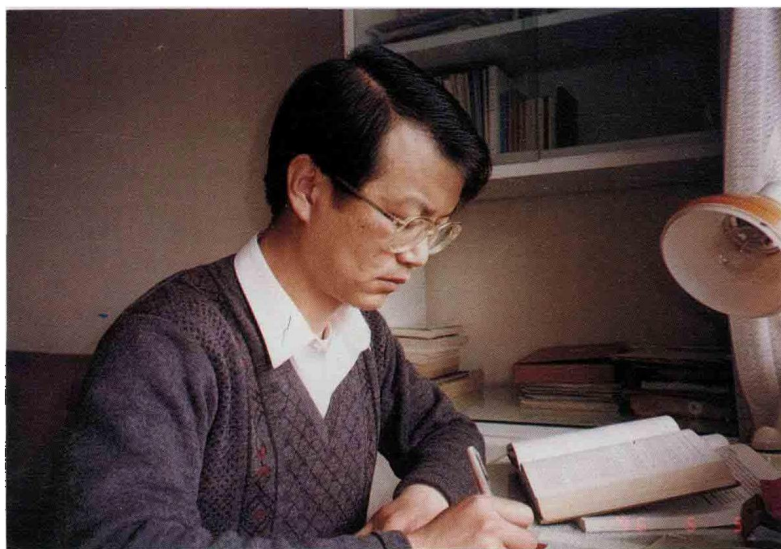
(发表于 Inverse Problems, 1996)



## 横向表面超晶格物理性质的理论研究

孙 弘

教授,上海交通大学 200030



随着晶体生长技术的不断发展,目前已能制备出各种纳米结构的人造材料。例如,可以在半导体量子阱的基础上在平面方向引入周期变化的势场,对量子阱中的载流子产生进一步的空间周期调制,制备成平行量子阱线或量子点点阵,文献中称为横向表面超晶格。横向表面超晶格具有与一般平面量子阱不同的电子,光学及其在外加电磁场下的物理性质。这些新颖的电子,光学特性为设计新型的微电子器件提供了物理基础。例如,利用横向表面超晶格中电子波的量子干涉效应可以设计高速低功耗的场晶体管。利用电子子能带之间的光吸收可以设计远红外载流子激活光调制器等等。横向表面超晶格的物理性质,材料制备和器件应用的研究工作在国内外已受到广泛的重视。本课题在以下几个方面对横向表面超晶格的物理性质进行了理论研究。

一种有效的横向表面超晶格的制备方法是利用特殊的晶体生长方法,如邻晶面生长法,将平面量子阱的界面制成周期起伏的形状,从而对量子阱中的载流子产生横向周期势场。这种方法的特点是横向势场的周期很短,对载流子的调制很强。当有电场垂直施加于横向表面超晶格时,电场将迫使载流子(如电子)接近或远离周期起伏的界面,改变横向势场对电子的调制强度,改变电子子能带之间的能隙,从而达到利用外加电场调节横向表面超晶格子能带远红外光吸收峰位置的目的。对于平面量子阱,外加电场只能造成电子子能带整体的平移,不能改变子能带光吸收峰的位置。在理论上预示了横向表面超晶格子能带远红外光吸收峰位置随电场变化的可能性。(论文[1])。首次在理论上研究垂直外加电场对具有周期起伏界面的横向表面超晶格中电子子能带远红外光吸收峰位置的影响。

在垂直外加磁场中,平面量子阱电子回旋共振吸收对确定量子阱中电子的特征性质,如电子的有效质量和电声子相互作用等,有重要的实用意义。已知当外磁场使电子回旋共振频率 $\omega_c$ 接近纵光学声子频率 $\omega_{LO}$ 时,回旋共振吸收峰将分裂成双峰结构。其中能量较高的吸收峰随磁场增大而向高能方向移动,而能量较低的吸收峰则不随磁场增大而变化,出现所谓“钉扎”

现象。横向表面超晶格中由于横向势场,在垂直外加磁场中电子的朗道能级分裂成朗道能带,电子回旋共振吸收变得更加复杂。采用格林函数方法,我们计算了横向表面超晶格的电子回旋共振吸收峰(论文[2])。理论上发现,当 $\omega_c$ 接近 $\omega_{LO}$ 时吸收峰将分裂成三峰结构。随着磁场增大,中间的吸收峰将逐渐消失。并且横向周期势场将使“钉扎”出现在更低的能级位置上。上述研究对理解横向表面超晶格中电子回旋共振吸收理论有指导意义。据我们所知,首次提出对横向表面超晶格中电子回旋共振吸收峰分裂和“钉扎”现象。

横向表面超晶格中电子子能带之间的远红外光吸收谱,随电子密度的增加而加强。但电子密度增加也使电子间相互作用能增加。对于横向周期较长的横向表面超晶格,理论和实验都表明远红外光吸收来自体系中子带间(intersubband)等离子体量子的光吸收。构成这类等离子体量子的电子相互作用随横向势场周期的减小而减弱。可以预计随着横向周期的减小,远红外光吸收将从等离子体量子吸收为主转化为以自由电子跃迁为主。采用随机相位近似,计算了横向表面超晶格子电子相互作用对远红外光吸收的影响(论文[3])。计算结果表明当横向周期大于20纳米时,远红外光吸收以等离子体量子为主,吸收峰随电子密度的增加而发生蓝移。当横向周期小于15纳米时,远红外光吸收以自由电子跃迁为主,吸收峰不随电子密度变化而移动。

上述研究结果对理解横向表面超晶格的物理特性,利用这类新颖的人造材料设计新型的微电子器件有理论指导意义。

论文[1]:“Subband optical absorptions in lateral - surface superlattices under normally applied electric fields”, *Phys. Rev. B*, vol. 48, p. 17906 - 17912(1993)(U. S. A.).

论文[2]:“Energy levels of magnetopolarons in laterally modulated two - dimensional electronic systems”, *Phys. Rev. B*, vol. 49, p. 2595 - 2603(1994)(U. S. A.).

论文[3]:“Plasmons in lateral - surface superlattices with periodically structured interfaces under normally applied electric fields”, *Phys. Rev. B*, vol. 51, p. 5013 - 5023(1995)(U. S. A.).





## 三轴应力场中材料的延性损伤和弹塑性断裂特性

孙 军

教授,西安交通大学 710049

在霍英东教育基金会第三届高等院校青年教师基金项目“裂端三轴应力约束与材料的弹塑性断裂特性”的资助下,孙军博士在国际上率先进行并完成了“三轴应力场中材料的延性损伤和弹塑性断裂特性”这一基础性研究课题。该课题所研究的材料在其各自不同而特定的三轴应力约束水平下的损伤和断裂行为是当前国际断裂学术领域所极为关注、但尚未获得解决的前沿性课题。该成果采用宏观与微观相结合,局部与整体相结合,批判与创新相结合的途径,在理论分析、大量的有限元数值计算模拟与实验结果的基础上对该课题进行了深入而系统的研究,得到了一些具有独创性、开拓性、明确而有价值的结论。

在研究中,孙军博士在国际相关学术界首次提出应以裂端场的应力三轴性约束能否满足 HRR 奇异性理论的相应要求作为判定 J 积分主导裂端场是否有效,即 J 积分能否作为材料弹塑性断裂特性性能指标的充要条件。并证明在平面应变条件下,对于同种材料不同试样几何、裂纹深度,裂端场的应力三轴性水平与分布不同,且均低于 HRR 奇异性理论的要求造成了 J 主导裂端场失效。阐明了 JIC 依赖于试样几何、裂纹深度而非材料常数这一事实的力学背景。同时证明在平面应变条件下不同材料同种试样几何其裂端应力三轴性水平也是不同的,且均低于相应 HRR 奇异场的要求。因此对于不同的材料即使有相同的 JIC 值,其断裂抗力也不同。即平面应变 JIC 已失去判定材料断裂抗力优劣的可比性。与此相反,在平面应力条件下,不同材料不同试样几何其裂端三轴应力约束水平一致且满足 HRR 奇异场的要求,因而 J 主导有效,其 JIC 值是独立于试样几何的材料常数。

相应于上述结果,研究导出了材料内部空穴横向长大所需要的临界应力三轴性水平解析表达式,证明高的应力三轴性水平的重要作用是促进材料内部空穴的横向长大速率,使空穴的横向聚合发生在低的塑性应变水平,从而造成材料延性、韧性

的劣化。并利用裂端场空穴生长的数值有限元模拟方法,在微观延性损伤机制的层次再次证明了上述结论。

在此基础之上,孙军博士从准塑性变形理论出发,经过严密的力学推导,分别得到了裂端三轴应力约束水平的定量表征及其与材料应变硬化能力、试样变形过程中宏观表征参数间的解析关系;实际试样裂端韧带上最大主应力、三轴应力约束水平与相应 HRR 奇异性理论解的关系;新型含裂端约束因子的材料裂端场主导参数,及相应的独立于裂端约束水平的材料新型弹塑性断裂韧性性能指标等。这样的结果均属在国际上首次得到,并从大量的数值计算、模拟及实验结果中得到完全的证实。

这一研究成果,从理论上完全解决了长期困扰人们的,由于实际试样裂端约束不足造成的 J 积分理论的局限性和实际工程应用中的盲目性,以及如何在裂端场主导参数中引入约束因子与获得相应的、具有材料常数性质的断裂准则这一难题。使得由实验室小试样所获之 JIC 值去准确地预测工程中实际含裂纹构件的断裂性能指标及不同材料不同试样的 JIC 值之间通过相应的约束转换以判定材料断裂抗力的优劣成为可能。为进行实际构件安全可靠性的合理评定与寿命预测提供了坚实的理论基础和技术手段。

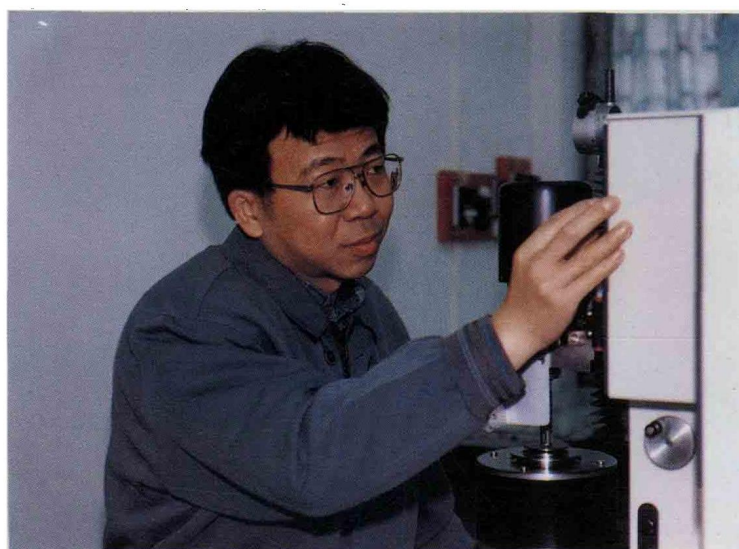
在该课题的研究中,孙军博士已在国际学术刊物上与国内一级学报发表了近 20 篇系列学术论文。其中在国际期刊上发表的 15 篇论文全部被国际著名检索刊物《SCI》和《EI》所共同收录。迄今为止,已被国内外有关专家学者引用达 40 余篇次,表明该成果已得到国际学术界的相当重视。该成果已获西安交通大学科技成果一等奖(省部级科技成果奖励正在申报中)。有关评审专家认为,该成果应属近年来该领域内的重大进展,已达到国际领先水平,具有非常重要的理论与工程应用价值。孙军博士应邀在美国、加拿大多所研究单位以该成果作为主要内容的讲学与交流活动亦受到普遍好评。



# 含磺酸基团的强电解质水凝胶的 溶胀平衡与体积相变

童 真

教授, 华南理工大学 510641



高分子凝胶是由交联的大分子网络和溶剂组成的多元体系,其体积能对环境条件的微小变化作出明显的响应,具有广泛的应用前景,也引起了基础研究的极大的兴趣。凝胶体积突变的实质是其中的高分子链构象随外界条件变化的宏观表现,除个别体系之外,只有改变凝胶中的静电相互作用才能实现上述体积响应。所以,把握凝胶体系的静电相互作用规律是理解和控制凝胶溶胀平衡与体积相变的关键。

迄今为止,有关凝胶溶胀的研究都是以含羧酸基团的弱电解质凝胶为对象的,具有制备简便、通过部分中和可改变电离度等优点。然而,其电离度易受 pH 值、温度等的影响,试样的电荷密度无法准确地表征。

为了解决试样表征的难题。我们选用了 2-丙烯酰胺基-2-甲基丙磺酸(AMPS)作电离单体,与另一单体 N,N-二甲基丙烯酰胺(DMAA)及交联剂 N,N'-亚甲基双丙烯酰胺(BIS)经自由基共聚合制备了一系列 AMPS 含量不同的强电解质凝胶(DS 系列)。试样的交联点密度和电荷密度分别用动态粘弹谱和元素分析测定,其中 DS70 试样的电荷密度最高,超过了 60%。同时,由于磺酸基是强电解质,所以在 pH=2~10、离子强度为 0.01M 的各种缓冲溶液中 DS 凝胶的溶胀比不改变。

由实验观测了 DS 系列凝胶在纯水中的溶胀曲线,与羧酸基凝胶的溶胀曲线具有不同的特点。发现凝胶的溶胀比随其电荷密度  $f$  的增加而单调增大。当  $f > 0.3$  时溶胀比增大的速率更大。用实验数据与经典的 Flory 及 HID 理论的计算结果比较发现,这两种理论都无法准确地描述实验结果,特别是当  $f$  较高时,差异更加明显。

为了深入探讨凝胶中的静电相互作用,测定了 DS 系列凝胶在物质的量的浓度为  $10^{-6}$  至  $10^{10}$  mol/L 的 NaCl、KCl、CaCl<sub>2</sub>、Ca<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、CaSO<sub>4</sub> 六种盐溶液中的溶胀曲线。凝胶中的电荷密度越高、盐浓度越低,则溶胀比越大。特别值得强调的是,电荷密度较高的两试样(DS50 与 DS70)的溶胀比按反离子 Ca<sup>2+</sup>、Na<sup>+</sup>、K<sup>+</sup> 的顺序增大,仅凭 Debye-Huckel 理论的介质离子强度的概念是无法理解溶胀比的反离子依赖性的;而电荷密度较低的试样(DS30)则观测不到这个现象。借助 Manning 的极限理论,可以说明上述现象是凝胶中存在反离子凝聚作用的结果。

对所有含磺酸基团的 DS 凝胶,在丙酮与水的混合溶剂中

都观察到了体积相变的现象。当该混合溶剂中的丙酮体积分数  $\phi_a$  达到临界值时,凝胶的体积突然缩小至原来的几百分之一到千分之一。与弱电解质凝胶行为不同的是,引发体积相变的  $\phi_a$  随试样  $f$  值的变化很小,当  $f$  从 0.09 增至 0.6,  $\phi_a$  的增加小于 10%。这意味着强电解质与弱电解质发生体积相变的驱动力不同,对前者来说,随有机溶剂加入水中,介质的表观极性下降;当低于某个值时,磺酸基不能电离,导致体积突然收缩。所以,当凝胶具有溶胀必需的磺酸基浓度后,溶胀体积仅与磺酸基能否电离有关而与其浓度无关。

为了验证这个观点,将溶胀实验放在无水的有机混合溶剂中进行。在二甲基亚砜(DMSO)中凝胶 DS30 和 DS50 呈溶胀状态,随添加四氢呋喃(THF)至一定浓度,凝胶出现了体积相变;而且对上述两种凝胶,导致体积相变的 THF 浓度基本相同。在强电解质凝胶中,当电离基团完全电离时,分子链上离子之间的相互排斥使凝胶充分溶胀。当介质的极性降低,导致电离基团无法电离时,正负离子形成离子对,离子对之间存在很强的偶极-偶极引力作用使凝胶体积收缩。对强电解质而言,不存在部分电离的中间状态。

除了 DS 凝胶之外,还尝试了利用恒比共聚的原理,制备具有无规则的序列分布、组成均匀的强电解质凝胶。所选用的单体为 AMPS 和甲基丙烯酸-2-羟丙酯(HPMA)。为了实现恒比共聚,首先就线形共聚物的聚合条件进行了探索,确定了反应介质。同时,还纠正了 Polymer Handbook 中的竞聚率的错误数值。

以上这些研究结果揭示了高分子凝胶的运动规律,澄清了一些学术观点分歧,特别是明确了凝胶中静电相互作用和体积相变的本质关系,形成了有特色的研究领域。

上述论文发表在美国化学会出版的《Macromolecules》1994 年 27 卷 844 页、1995 年 28 卷 3813 页、德国 Huthig & Wepf 出版的《Macromolecular Chemistry and Physics》1995 年 196 卷和德国 Springer 出版《Polymer Bulletin》1995 年 35 卷 591 页等国际著名学术刊物上,全部被《SCI》收入。现还有几篇论文等待在美国化学会出版的《Macromolecules》等刊物上发表。其中的部分内容应邀于 1995 年 9 月在日本九州大学和大阪大学讲演,并在 1994 年 7 月 IUPAC 国际高分子讨论会(美国 Akron)和 1995 年 10 月首届东亚高分子研讨会(上海)上报告。



# 五味子酚和丹酚酸 A 对中性白血球 氧自由基生成及功能的影响

林童俊

助理研究员,中国协和医科大学 100050

本文研究了从红花五味子提出的五味子酚和从丹参提出的丹酚酸 A 对中性白血球呼吸爆发时所产生的氧自由基及功能的影响。结果发现此两种成分均能抑制活化白血球所产生的氧自由基,五味子酚能抑制白血球功能,丹酚酸 A 则不能。这些结果对了解五味子酚和丹酚酸 A 药理性质的异同提供了新依据,至今国内外无人进行同样研究。

氧自由基损伤与某些疾病的发病机理有密切关系,例如衰老、脏器缺血再灌注损伤、营养性和酒精中毒性肝病、关节炎、动脉粥样硬化、炎症、肿瘤等。抗氧化剂由于有清除氧自由基的作用,故可用于防治有关疾病。因而,抗氧化剂特别是来自天然的抗氧化剂在国外受到很大关注,中草药是祖国医药学宝库之一,越来越受到国外药学界的重视。五味子和丹参是两种常用中药,临床上广泛用于多种疾病的治疗,以往的研究发现,从红花五味子提出的五味子酚和丹酚酸 A 具有很强的抗氧化活性。鉴于中性白血球在吞杀菌和炎症性损伤反应中起着重要作用,当白血球受到刺激后处于活化状态时,会出现呼吸爆发(respiratory burst),产生大量氧自由基和细胞因子,如白三烯类,一方面吞杀杀菌,同时活化中性白血球趋向炎症部位,粘附于血管,造成组织损伤。活化中性白血球呈现的这些功能和有害作用与氧自由基的产生有密切关系。为此,该研究对具有抗氧化作用五味子酚和丹酚酸 A 对活化中性白血球氧自由基的生成及功能的影响进行了研究,目的在于进一步了解五味子和丹参在防治某些疾病中作用的药理学基础,弘扬中草药在国际上的影响。

本研究内容包括氧自由基生成和白血球功能两个方面:

## (1)对氧自由基生成的影响

给大鼠腹腔注射 0.2% 糖原,以引起大量中性白血球游至腹腔。收集腹腔中性白血球,体外温孵,加刺激剂 FLMP 和 PMA 以激活中性白血球,氧自由基生成的检测采用 NBT 还原法以检测超氧阴离子,羟自由基的检测采用 HPLC 法,过氧化氢测定采用荧光法。结果发现,五味子酚和丹酚酸 A 二者在

100 $\mu$ mol/L 浓度时能显著抑制超氧阴离子和羟自由基的生成。

## (2)对中性白血球功能的影响

中性白血球的功能检查包括:

(1)趋向化功能:以白血球在趋向 FLMP 刺激剂所移动的距离。

(2)吞噬功能:计算每 100 个白血球吞噬硅胶粒百分率及每个白血球吞噬硅胶颗粒数目多少表示。

## (3)白血球呼吸爆发时伪足形成情况:用电镜观察。

五味子酚在抑制白血球产生氧自由基的同时,对白血球的趋向化、吞噬功能以及白血球表面伪足形成情况均有抑制作用。丹酚酸 A 与五味子酚不同,虽同样能抑制中性白血球呼吸爆发时所产生的氧自由基,却不抑制白血球的功能。

## (4)对活化中性白血球内游离钙和 C-AMP 水平的影响

细胞内游离钙浓度及 C-AMP 水平在调节活化中性白血球功能方面起重要作用,白血球受刺激处于活化状态,细胞内游离钙浓度升高,而 C-AMP 降低。既然五味子酚和丹酚酸 A 对活化中性白血球氧自由基的生成有抑制作用,它们是否通过影响白血球内游离钙浓度和 C-AMP 而调节白血球的功能,为此进行了研究。

结果表明,五味子酚和丹酚酸 A 二者的作用不同,前者能降低对经白血球内游离钙浓度,升高细胞内 C-AMP 水平。后者对细胞内游离钙和 C-AMP 水平的升高和降低却无影响。此作用与前述的二者对白血球功能的影响是一致的,即五味子抑制白血球的功能,丹酚酸 A 则无影响。

综上所述,五味子酚和丹酚酸 A 二者均能抑制活化中性白血球呼吸爆发时所产生的氧自由基,但二者对活化白血球功能的影响不同,五味子酚能抑制白血球的功能,丹酚酸 A 则不能,这些结果对了解五味子和丹参的药理学性质的异同提供了新的依据。

# 喜马拉雅北坡中-新生代层序 地层与海平面变化旋回

史晓颖  
教授,中国地质大学 100083



位于西藏南部的喜马拉雅北坡构造古地理上属冈瓦纳大陆、印度板块的北缘。其中-新生代地质发展主要受新特提斯洋演化及其两侧板块运动的控制,表现为被动大陆边缘。

该地区海相中-新生代地层发育完整,自下三叠统至上始新统可划分为 73 个三级沉积层序,平均延续时限 2.94Ma。这些三级层序可进一步归纳为 24 个三级层序组和 6 个中层序;其大部分不仅可以与 Haq 等(1988)识别的层序进行直接对比,而且可以与中东地区、欧洲、北美、澳大利亚等地识别的沉积层序进行广泛的比较。但其中一些由于区域性构造运动的影响和叠加,的确显示了独特的性质,特别是在高级别层序结构信其所反映的相对海平面旋回方面。

在中新生代期间,位地新特提斯洋东部的北喜马拉雅地区并非一直处于海洋环境,曾发生过多多次大幅度的海平面下降,几经暴露,造成地层缺失、各种暴露风化面和沉积不整合。在识别的海平面下降事件中,最重要的大规模海平面下降分别发生在距今 255Ma, 177Ma, 107Ma, 68Ma, 36Ma 以前。此外,距今 239Ma, 215Ma, 157Ma, 138Ma, 80Ma, 50Ma 前也发生过大幅度的海平面下降。

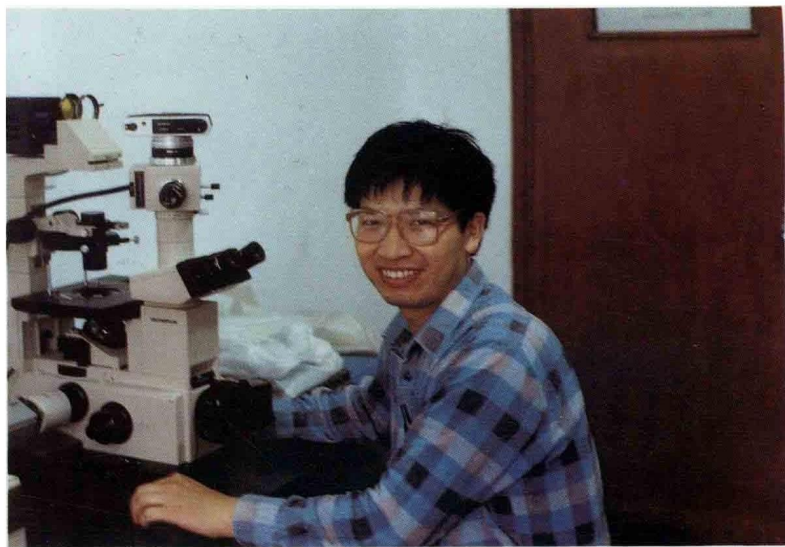
研究表明,三级层序及其所反映的海平面旋回可能主人受全球海平面波动控制,与全球性气候变化有关;而较高级别的海平面旋回变化除受全球性海平面变化因素控制外,往往还叠加了区域性构造运动的影响,特别是与新特提斯洋的盆地演化阶段相关。构造运动不仅对相对海平面变化的幅度、规模有较大的影响,而且对沉积层序的结构、组成和沉积相特点有着重

要的影响。

根据层序地层及其所反映的海平面旋回变化研究,本文将特提斯洋的发展及其两侧的板块运动可以划分为六个大的构造演化阶段:泛大陆阶段(中三叠世以前),大陆裂谷阶段(中三叠世-早侏罗世),陆间海阶段(中侏罗世),大陆分离阶段(晚侏罗世-早白垩世),大陆汇聚阶段(晚白垩世),大陆碰撞阶段(早第三纪)。根据盆地演化和古地理特征,这六个大的构造阶段又可进一步区分为八个发展时期。在每个不同的阶段和时期,层序的结构、边界以及沉积相特征均具有良好的规律性变化,反映了特定的构造背景和古地理环境。

通过高分辨的层序地层及沉积学综合研究,本文提出泛大陆沿雅鲁藏布江-印度河一线的拉张和地壳减薄始于 252Ma,最初破裂可能发生在 239Ma。晚巴通-早卡洛期在新特提斯洋发展演化过程中具有特殊的地位,158Ma 是其演化的转折点。此后,洋壳开始形成,由冈瓦纳大陆北缘分裂而产生的中间地块与印度板块分离,开始了明显的向北漂移。新特提斯东部的洋壳俯冲可能始于 113Ma 左右,而明显的洋盆收缩始于 107Ma。印度板块与欧亚板块的最初接触发生在 80Ma,强裂的碰撞和挤压发生的在晚古新世,并因此造成了北喜马拉雅地区的强烈上升和逆掩;50Ma 起出现明显的基底抬升和大范围的海退,沉积中心向南转移。在始新世末约 36Ma,海水完全退出该地区,从而结束了长达两亿多年的海洋环境,完成了一个完整的威尔逊旋回。





## 柑桔体细胞杂种的应用研究

邓秀新

教授, 华中农业大学 430070

柑桔为我国乃至世界的一大种水果。长期以来, 柑桔品种改良依赖于大自然的天然突变; 由于多胚性影响, 杂交育种效率很低, 遗传研究进展缓慢。自 1985 年, 本课题组开始进行原生质体再生及融合技术研究。1990 年完成了柑桔种间及属间体细胞融合技术, 并培育出两个柑桔体细胞杂种。体细胞融合技术克服了柑桔常规杂交过程中的一些障碍, 使基因能进行遗传重组, 它将成为柑桔等果树品种和砧木改良的重要补充手段。近来, 有针对性地选择组合, 通过这一技术获得了多个组合的体细胞杂种植株。进一步开展柑桔体 - 原生质体融合, 再生出三倍体胚状体, 培养过程中首次观察到异核体出现花粉管生长现象。

将获得的几个柑桔体细胞杂种进行扦插生根和根系观察, 结果表明, 甜橙 + 宜昌橙以及甜橙 + 粗柠檬种间体细胞杂种, 其扦插萌发和生根能力与目前生产上广泛使用的砧木无显著差异。每插条发根平均为 2.0 条和 1.8 条, 根系总长分别为 122.2cm 和 80.7cm, 与枳差异不显著。宜昌橙 + 甜橙种间体细胞杂种须根多, 一年生苗平均为 47.7 条 / 株, 与枳无显著差异。

对体细胞杂种的抗性测定表明, 体细胞杂种的抗寒性、抗根腐病能力介于双亲之间。作为砧木, 表现出较大的应用潜力。

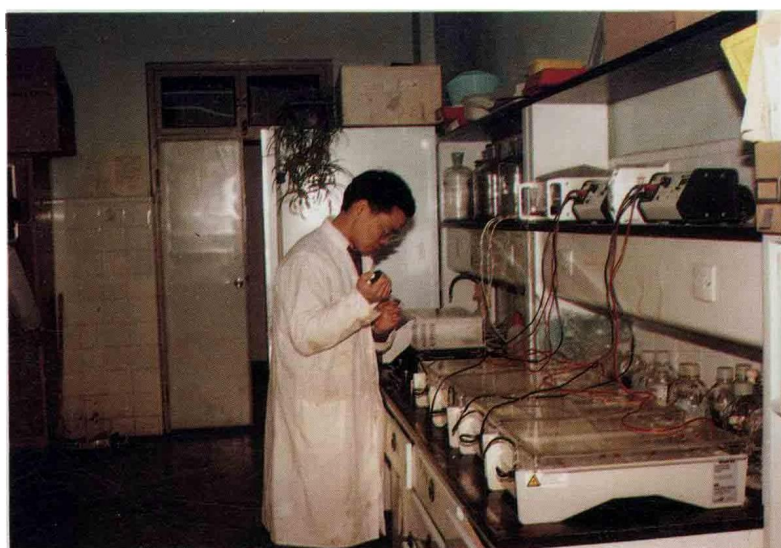
粗柠檬与甜橙种间体细胞杂种, 实生苗三年半开花, 花粉染色活力达 74.5%。将已开花的几个体细胞杂种的花粉与单胚性有籽品种金香柚、石门本地柚以及多胚性品种与本地早桔

杂交。授粉后 90 天, 发现杂交后的种子出现败育, 将败育种子取出, 表面消毒后培养于 MT 基本培养基 + 1mg/LGA 的培养基中进行胚胎抢救。再生的小苗以及无根的芽经试管微嫁接成为完整植株。经组织培养, 有 25.6% 的种子能成苗。迄今, 共移栽成活 6 个组合 60 棵完整植株。经染色体数检查证明, 20 株为三倍体 ( $2N = 3X = 27$ ), 32 株为二倍体 ( $2N = 2X = 18$ ), 另外 8 株为非整倍体。过氧化物酶及谷草酰转氨酶同工酶分析证明单胚品种作母本的后代均为杂种。以多胚性品种本地早为母本再生的 20 棵植株, 15 株为杂种, 5 株为珠心苗; 15 株杂种中包括 9 株三倍体和 6 株二倍体。三倍体柑桔由于高度不育, 可以产生无籽的果实, 通过三倍体育种改良有籽的柑桔品种是全世界育种工作者研究的热点之一, 目前已有几个三倍体品种进入商业市场。本研究将四倍体体细胞杂种有机地与我国柑桔品种改良相结合, 不仅在技术上走通了一条有效地获得三倍体柑桔类型的途径, 同时得到的一批三倍体材料为进一步选择理想的无籽品种提供了重要材料。通过这一途径获得的三倍体不仅具有广泛的遗传变异基础 (因为父本是一个异源四倍体, 比以往采用同源四倍体作父本多了一个亲本的遗传变异在内), 而且, 这一途径得到三倍体的时间比以前采用同源四倍体作父本大大缩短, 本项目从创造异源四倍体到三倍体移入土壤, 仅用五年时间, 比前人缩短了至少五年。由于采用了胚胎抢救技术, 获得的三倍体植株数也较多。

## 鸡的 DNA 指纹分析及其 在京白鸡上的应用

孟安明

副教授,北京农业大学 100094



本研究得到第三届霍英东青年教师基金项目“鸡的 DNA 指纹分析及高变异小卫星的分离”(编号 0301057)的资助。本项目首先用国际上通用的 DNA 指纹探针 33.6、33.15、 $\alpha$ -珠蛋白-3'HVR 及细菌噬菌体 M13 建立了鸡的 DNA 指纹分析技术,随后还克隆了 3 个人工合成的简单重复序列、8 个鸡的小卫星序列及一些牛的小卫星和微卫星序列,并建立了用这些克隆的 DNA 序列进行鸡的 DNA 指纹分析的技术。通过研究发现,用任何一只鸡或牛的总 DNA 做探针可以得到鸡及其它一些动物的 DNA 指纹图,从而避免了 DNA 指纹分析对特异小卫星或微卫星探针的依赖性,使研究任何物种的任何单位都可能比较容易地找到合适的 DNA 指纹探针。该发现曾在第四次全国畜禽遗传标记研讨会和第三届全国农业生化与分子生物学学术会议上做大会报告,受到与会者的高度评价。

本研究用 DNA 指纹图测定了北京市种禽公司的 9 个北京白鸡纯系的遗传纯度及纯系之间的遗传距离,建立了纯系间

的亲缘关系,结果与各纯系的选育历史和实际表现基本吻合。本项目还对 9 个北京白鸡纯系进行了完全双列杂交,分析了杂种的 40 周龄某些生产性能与亲本 DNA 指纹图变异性的关系。结果表明,两亲本之间的 DNA 指纹图差异越大,其杂种在产蛋数、总蛋重及存活率上越可能有好的表现,获得的杂种优势越强;亲本内的 DNA 指纹图变异性越低(即纯度越高),则其杂种在产蛋数和总蛋重上可望获得越强的杂种优势,但存活率不高。利用建立的简单回归和多元回归方程,可以用测定的亲本 DNA 指纹图变异性预测杂种的有关生产性能,从而可提高亲本选配的目的性、缩小配合力测定规模、降低育种成本,这为有效地预测畜禽杂种优势开辟了新的途径。该研究成果在国际同类研究中处于先进水平。

本项目迄今已在国内外的学术刊物上发表论文 12 篇,录入非正式出版的全国性学术会议论文集的论文 6 篇。有关论文在国内外已被引用 20 次以上。





## 微型根系观察摄像系统估计根系动态精度的研究

王政权

教授, 东北林业大学 150040

### 一、引言

森林土壤空间异质性导致树木根系生长产生较大的差异, 研究不同土壤条件下根系生长动态对认识森林生态系统的机制具有重要意义。因此, 根系生态学的研究成为美国 90 年代长期生态学计划(LTER)的重要内容, 同时也是现代森林生态学研究热点之一。微型根系观察摄像系统(Minirhizotron Technique, 简称 MT)广泛地应用于天然林和人工林生态系统的根系研究。在测定根系重要参数, 如根长、根密度、根形态、根周转及根动态方面发挥重要作用。为了取得根系动态数据, 死根和活根的比例是一个极为重要的参数。多年来, 许多生态学家常常根据树木根系在 MT 技术的紫外光和可见光反应判别根系生理状态和生长特点, 并以此来估计死根与活根的比例。这就提出一个问题, 在紫外光和可见光条件下能否准确地判别活根和死根? 使用 MT 技术能否估计出根系动态及精度? 如果没有这方面的数据, 很难了解根系在整个森林生态系统中的作用。因此, 解决这个问题不但对长期生态学计划研究具有重要意义, 而且对根系生态学研究技术的发展, MT 技术的完善也具有重要作用。为此, 本研究的主要目的是: ①确定利用 MT 技术对根系动态的估计精度; ②不同树种的根系对 MT 技术估计精度的影响。

### 二、研究方法

在实验室设计一个模拟野外林木根系生长的观察箱。选择 8 个代表性的植物种(草本植物 2 种, 灌木 3 种, 乔木 3 种)的根系作为研究对象。分别将这些植物种在细根( $<2\text{mm}$ )剪成 2cm 长的根段, 用蒸馏水洗净。每 30 个根段为一组, 随机排列在 MT 观察窗口上。首先在可见光(visible light)下判别死根和活根数量, 然后再用紫外光(ultraviolet light)判别。如

果是活根, 在紫外光条件下, 根细胞存在荧光反应, 死根则不存在或荧光反应很弱。最后用 5% 浓度的 TTC(2, 3, 5 - triphenyltetrazolium chloride)溶液染色 24 小时。在光学显微镜下, 根据染色的程度判别死根和活根的数量。TTC 溶液染色方法可以精确地说明 MT 技术中紫外光和可见光判别活根和死根精度的好坏。每种植物测定 30 个样本, 共 900 个根段。经统计检验, 分析 MT 技术判别根系动态的精度。

### 三、研究结果

在可见光和紫外光条件下, 根细胞的反应明显不同。在可见光条件下, 活根的细胞新鲜, 颜色浅白, 死根细胞呈暗棕色。在紫外光条件下, 活根细胞荧光反应强烈, 死根细胞不存在荧光反应或荧光反应很弱。TTC 染色后, 活根细胞呈红色或粉红色, 死根细胞无颜色反应。因此, TTC 染色法可作为一个验证可见光和紫外光方法的标准。与 TTC 染色法相比(平均活根比率为 0.846), 可见光估计活根比率较低(0.782), 而紫外光的估计稍高(0.868)。方差分析表明, TTC 染色法和 MT 技术在估计活根比率上存在明显差异( $F=418.0; df=1, 232; P<0.0001$ )。不同的方法或同一种方法对 8 个植物种根系估计中也有明显影响( $F=18.3; df=7, 232; P<0.0001$ )。对草本植物的根系, 可见光和紫外光常常产生过高的估计值。对木本植物和乔木根系, 估计值相对较低, 与 TTC 染色法相比较, 对 8 个植物种根系估计精度是: 可见光平均为 84.7%, 紫外光平均为 87.7%。 $t$  检验表明, 应用紫外光要比可见光提高对活根和死根的估计精度。上述结果说明, 应用 MT 技术研究林木根系生长的动态具有较高的可靠性及较高的估计精度。

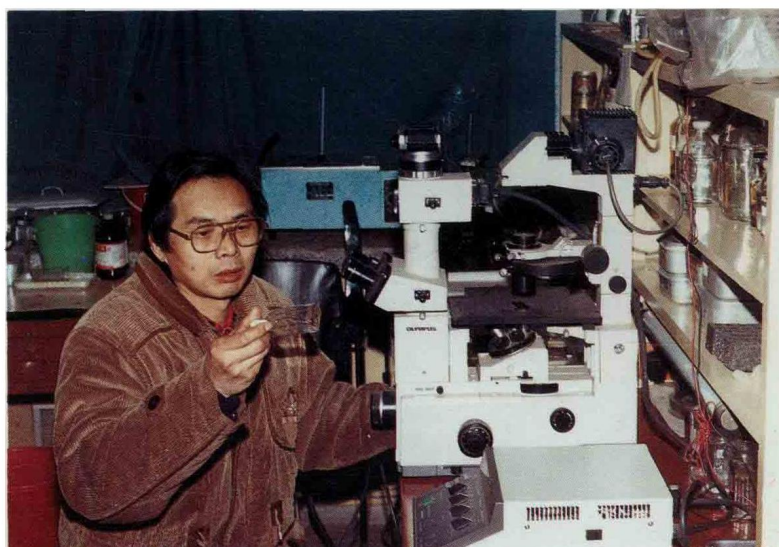
(全文发表在 Ecology 76(7)1995 2330 - 2334)。



## EB 病毒转化人胚鼻咽上皮及 EBV 受体基因表达研究

陈主初

教授, 湖南医科大学 410078

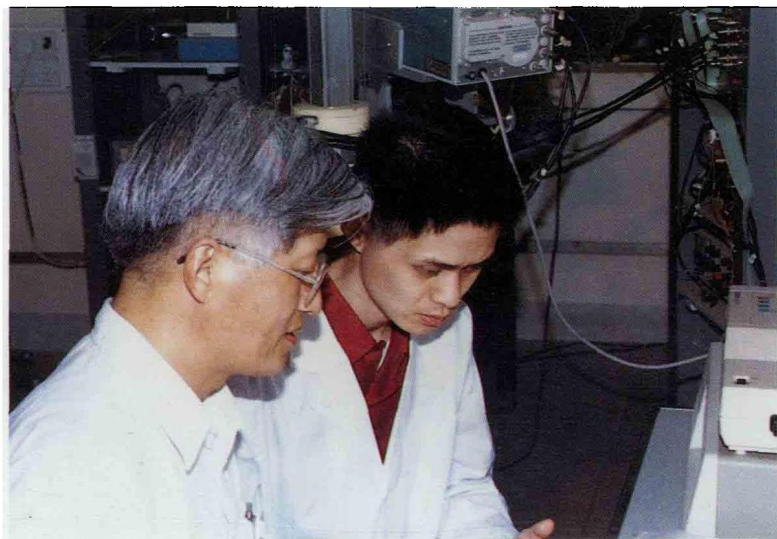


EB 病毒是一种致癌病毒, 与人体鼻咽癌的关系十分密切。早年的证据仅限于血清流行病学、EB 病毒血清抗体与临床分期和预后的关系。近年通过对 EB 病毒和病毒 DNA 体外转化或传染的动物或人体上皮细胞的深入研究, 获得了一些支持证据, 但一直未见 EB 病毒直接感染人鼻咽上皮的报道。为了进一步探讨 EB 病毒在鼻咽癌病因发病上的作用和地位, 该研究首先采用自 B95-8 细胞分离的 EB 病毒结合促癌物四癸酸佛波醇二酯 (TPA) 直接感染体外培养的人胚鼻咽上皮细胞, 着重观察感染细胞在半固体培养基中的集落形成率, 并采用 PCR 扩增法探讨 EB 病毒是否直接进入鼻咽上皮细胞。结果显示: 单独 EB 病毒或灭活 ( $56^{\circ}\text{C}$ ,  $30'$ ) EB 病毒加 TPA 感染时, 病毒不能进入细胞导致表型改变; 而 EB 病毒结合 TPA 同时处理或先用 EB 病毒后用 TPA 处理时, EB 病毒能直接进入细胞并导致细胞集落形成率明显增高 ( $P < 0.05$ ), 表明 EB 病毒体外能部分转化人胚鼻咽细胞, 其转化作用依赖于 TPA 的存在和病毒基因组的完整。上述研究结果一方面为 EB 病毒和鼻咽癌的病因发病学关系提供了较直接的证据, 另一方面阐述了 TPA 对促进 EB 病毒进入并转化人胚鼻咽上皮的重要作用。这部分工作先后在全国第四届病理生理学肿瘤学术会议; 第七届全国致癌、致畸、致突变学术会议以及第十一届亚太肿瘤学术会上交流, 引起了强烈反响。其科研论文已被中华病理学杂志录用, 于 1996 年第 1 期正式公开发表。关于 EB 病毒感染上皮细胞的途径, 一直存在许多不同的意见, 上述的实验结果揭示 EB 病毒在 TPA 的作用下, 能直接进入上皮细胞, 为了进一步了解 EBV 进入上皮细胞与其受体的关系, 采

用了不对称 PCR-DNA 序列分析法对 10 例 EB 病毒阳性的低分化鼻咽癌组织及 3 例人胚鼻咽上皮细胞中 EB 病毒受体/CR2 的病毒结合区的基因序列进行了测序分析, 结果显示人鼻咽癌及人胚鼻咽上皮细胞中 EB 病毒受体/CR2 相应序列完全相同, 未发现基因改变; 随后又采用原位杂交方法检测了人胚鼻咽上皮细胞, 不同分化状态的鼻咽癌细胞株和鼻咽癌活检组织中 EB 病毒受体/CR2 的病毒结合区 SCR1 和 SCR2 转录水平的表达, 结果显示人胚鼻咽上皮细胞、EB 病毒阴性的高分化鼻咽癌细胞株 CNE1 和低分化鼻咽癌细胞株 HNE3 和 HNE1 (传代早期为 EB 病毒阳性, 传代  $\geq 35$  代则 EB 病毒阴性) 以及 3 例高分化鼻咽癌组织均可检测到 EB 病毒受体/CR2 的病毒结合区 SCR1 和 SCR2 的表达, 而在 15 例低分化鼻咽癌中没有 1 例可检测到表达, 说明 EB 病毒受体/CR2 的病毒结合区 SCR1 和 SCR2 的表达与鼻咽上皮细胞的分化状态及 EB 病毒的感染和复制有关, EB 病毒可以通过与 EB 病毒受体/CR2 的结合直接感染鼻咽上皮细胞, 而且 EB 病毒感染是发生在鼻咽上皮细胞的癌变之前, 揭示 EB 病毒参与了鼻咽上皮细胞的癌变过程。该科研成果已被中国癌症基金会接受在第三届学术会议上交流, 其中部分工作已在病毒学报上正式公开发表。

此项研究工作首次用 EB 病毒体外转化人胚鼻咽上皮细胞, 获得细胞生存期延长, 软琼脂集落率增加等表型改变; 同时首次从分子水平较全面地证实了 EB 病毒可通过与 EB 病毒受体/CR2 的病毒结合区 SCR1 和 SCR2 结合感染鼻咽上皮细胞的受体学说, 为研究 EB 病毒与上皮肿瘤的病因关系提供了有力证据。





## 短期眼内压升高对猫视网膜神经节细胞感受野特性的影响

周逸峰

副研究员, 中国科技大学 230026

青光眼病人的典型病症一般是眼内压升高引起眼内组织损伤, 导致视功能的损伤(视力减退或视野缺损), 晚期可出现神经乳头凹陷、萎缩而导致失明。人们已在急性和慢性眼内压升高造成的视网膜组织形态和生理变化方面进行了广泛研究, 但是有关眼内压升高对视网膜神经节细胞感受野特性变化的影响的工作很少见报道。以前的研究工作表明在短时间内(少于2min)眼内压升高时, 猫Y型神经节细胞比X型节细胞更具耐受性。已有大量的工作证实, 实验性的眼内压升高造成的视网膜损伤主要由视网膜缺血造成。视网膜神经节细胞的功能主要取决于眼内灌注压(股动脉压—眼内压)大小而非眼内压的绝对值。本项研究工作采用前房穿刺并于股动脉相耦合的加压方法, 自行设计了一套能按实验需要较长时间维持眼内灌注压恒定的加压装置, 并用该装置比较研究了猫视网膜不同类型的神经节细胞及感受野的不同组分在眼内压升高前后差异性的变化。

采用前房穿刺并与股动脉相耦合的加压方法, 在眼内压升高(眼内灌注压约为4000Pa, 加压20min~30min)前后, 对13只正常成年猫的21只眼睛进行了研究。实验中为ON和OFF型神经节细胞分别设计了亮暗光斑和亮暗光环刺激图形。使用钨丝微电极从猫视束或视交叉记录神经节细胞的反应, 比较研究了加压前后和加压期间细胞不同反应特性的差异。

在不同灌注压下共记录了猫视网膜60个神经节细胞的反应, 这些数据中有44个细胞的数据是在眼内灌注压约为4000Pa时测定的, 其中23个X细胞, 21个Y细胞; ON—中心细胞30个, OFF—中心细胞为14个。分别以平均发放Count和峰反应Peak作指标详尽地分析研究了此44个神经节细胞在加压前、加压期间及撤压后恢复过程中对复杂图形刺激反应的刺激后发放时间直方图(PSTH), 发现其共同之处是: 无论是细胞中心反应还是周边反应, 也无论是细胞发放的Count反应还是Peak反应, 在眼内压升至临界值后, 细胞发放速率降低, 2min内达到一个平台, 然后长期在此平台附近波动; 撤压后, 细胞发放短时间内(不超过5min)恢复到原水平。

对不同细胞类型(X细胞和Y细胞, ON—中心细胞及OFF—中心细胞)、细胞感受野的不同组分(中心反应和周边反应、Peak发放和Count发放)以加压期间反应衰减到加压前反应值的百分比即衰减比R为指标进行比较研究, 所得主要结果

如下:

1. 在眼内压升高期间, X、Y细胞反应耐受性存在明显差异。

实验中, 91%的X细胞R值低于60%, 而R值低于60%的Y细胞只有43%, Y细胞的平均R值显著大于X细胞的平均R值( $t$ -test,  $R < 0.005$ )。表明在中等眼内灌注压下, Y细胞反应比X细胞反应具有更高的耐受性。这一现象与以前的工作一致。

2. 眼内压升高期间, ON—中心和OFF—中心细胞的耐受性有差异。实验中所记录到的14个OFF—中心细胞在加压后Peak反应平均衰减比R值为62.1%, 显著高于30个ON—中心细胞在加压后的Peak反应平均衰减比R值47.5%( $t$ -test,  $R < 0.005$ )。由此可见, 在中等眼内灌注压( $PP = \text{mmHg}$ )下, OFF—中心细胞反应比ON—中心细胞反应具有更高的耐受性。

3. 在眼内压升高期间, 细胞感受野中心、周边机制反应耐受性不同。

如把周边反应与中心反应衰减比的比值定义为相对衰减比(ROR), 则以Peak为指标其RDR为 $0.81 \pm 0.32$  (SD), 以Count为指标其RDR为 $0.70 \pm 0.29$  (SD)。二者都表现了显著差异( $t$ -test,  $R < 0.002$ )。这些结果显示, 细胞中心反应兴奋性机制比周边反应的兴奋性机制对眼内压升高有更强的耐受性。

4. 眼内压升高期间, Peak发放和Count发放的耐受性也存在显著性差异。

Peak发放和Count发放都同时随眼内压升高而下降, 但它们衰减的程度有所不同。无论是中心反应还是周边反应, Peak发放平均衰减比总是比Count发放的衰减比值高, 结果清楚显示Peak发放比Count发放对眼内压升高具有更高的耐受性。

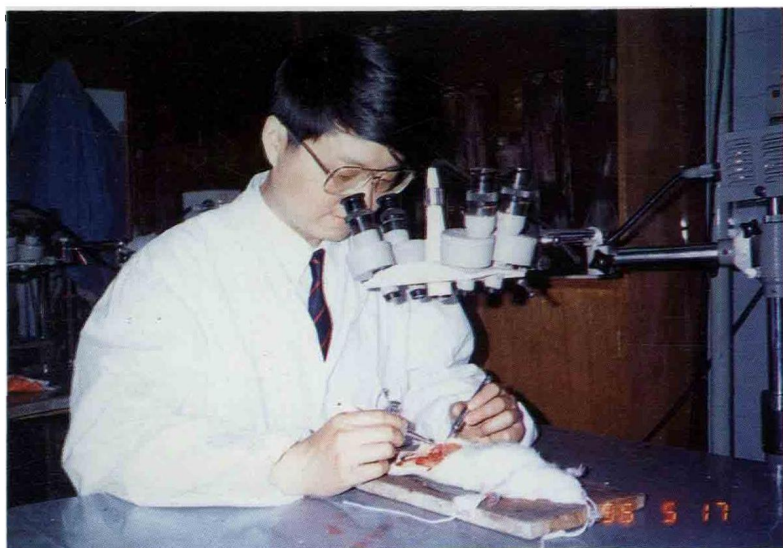
综上所述, 眼内压升高而造成的视网膜缺血对猫视网膜不同类型的神经节细胞及感受野的不同组分有不同的影响。但对眼内压升高造成视功能损害的发病机理目前仍知之甚少。该研究工作在非正常状态下研究神经节细胞感受野特性的变化, 将增进对视网膜功能机制的理解。



## 大鼠前肢周围神经及主要肌肉的中枢 及背根神经节定位

陈 亮

副教授, 上海医科大学 200040



作者采用辣根过氧化物酶 (HRP) 对大鼠前肢主要神经和肌肉进行逆行追踪, 以比较大鼠前肢周围神经及主要肌肉与人类上肢相应的周围神经及肌肉在神经根支配上的差异, 为临床上周围神经损伤的修复寻找理想的实验模型。

SD 大鼠 40 只, 随机等分成正中、尺、桡、肌皮、腋及三角肌、肱二头肌、伸指总肌、屈指深肌、手内肌共 10 组。用 1% 硫喷妥钠 (0.6mL-0.8mL) 腹腔麻醉后, 在手术显微镜下于前肢切口内分别游离出上述周围神经及肌肉。神经注射, 于外膜下缓慢推注 HRP 7 $\mu$ L (结合型); 肌肉作多点进针以使溶液均匀吸收。存活 4 天后, 按 HRP 常用方法灌注固定, 取出 C4-T2 脊髓及相应背根神经节, 清洗过夜 (4 $^{\circ}$ C)。材料作冰冻连续横切片, 厚 50 $\mu$ m。脊髓节段每 10 张连续切片取 1 张共 6 张, 神经节取最大断面 4 张, 用 Morrell 的 TMB 法做蓝色反应。贴片、中性红复染, 明视野下计数每个大鼠脊髓节段及相应背根神经节断面 HRP 阳性细胞的平均值, 进而计算该组大鼠 C4-T2 脊髓及神经节标记细胞的构成比均值。结果如下:

腋神经注射 HRP 后, 在脊髓中枢可见标记的运动神经元胞体分布在同侧的 C5-C8 前角, 主要分布在 C5-C7, 高峰在 C5 节段, 标记细胞体主要位于前角后外侧核 (C5 占 74.19%)。感觉神经轴索的标记细胞来源于同侧的 C5-T1 神经节, 高峰值在 C5。

肌皮神经标记的运动神经元胞体分布在同侧的 C4-C8 脊髓前角, 主要在 C5-C6, 高峰在 C6。细胞体主要位于前角后外侧核 (C6 占 77.27%)。感觉神经轴索的胞体来源于同侧的 C5-T1 神经节, 高峰值在 C7。

桡神经标记的运动神经元胞体位于同侧 C6-C8 脊髓前角, 其高峰值在 C7。细胞体主要位于前角后外侧核 (C7 占 89.47%)。感觉神经轴索的胞体来源于同侧的 C6-T1 神经节, 高峰值在 C6。

正中神经标记的运动神经元胞体位于同侧 C6-T1 脊髓前角, 其高峰值在 C8。胞体主要位于前角后外侧核 (C8 占 54.05%)。感觉神经轴索的胞体来源于同侧的 C6-T1 神经节, 高峰值在 C8。

尺神经标记的运动神经元胞体位于同侧 C6-T2 脊髓前

角, 主要来源于 C8-T1。其高峰在 T1。细胞体主要位于前角后外侧核 (T1 占 50.51%)。感觉神经轴索的胞体来源于同侧的 C6-T1 神经节, 高峰值在 C8。

三角肌标记的运动神经元胞体位于同侧 C4-C8, 主要位于 C5-C7, 高峰值在 C5。肱二头肌标记的运动神经元胞体位于同侧的 C4-C8, 主要位于 C5-C7, 高峰值在 C6。伸指总肌标记的运动神经元胞体位于同侧的 C4-T1, 主要位于 C6-C8, 高峰值在 C7。屈指深肌标记的运动神经元胞体位于同侧的 C7-T1, 高峰值在 C8。手内肌标记的运动神经元胞体位于 C7-T1, 高峰值在 T1。

研究证实大鼠臂丛及终末分支所支配的肌肉与人类基本相似。本研究表明在神经根来源方面, 两者也较为相似: 人类腋神经由颈 5-6 组成, 其运动神经元胞体主要位于前角的外侧核, 大鼠则来源于 C5-C8, T1 背根神经节的轴索成分也参与组成, 其运动神经元胞体主要位于前角后外侧核, 但两者运动神经纤维均主要来源于 C5, 其主要支配肌肉为三角肌; 人类肌皮神经由颈 5-7 组成, 大鼠则由 C5-C8 组成, 此外还有 C4 的运动成分及 T1 的感觉成分加入, 但两者的运动神经元胞体均主要位于前角后外侧核, 轴突主要来源于 C6, 其支配肌肉主要为肱二头肌; 人类桡神经由 C5-T1 组成, 大鼠则由 C6-C8 和 T1 的感觉成分构成, 两者的运动神经元胞体主要位于前角后外侧核, 其轴突均主要来源于 C7, 伸指总肌均主要由桡神经中的 C7 成分支配。人类正中神经由 C5-T1 组成, 大鼠则来源于 C6-T1, 但它们的运动神经元胞体均主要位于前角后外侧核、轴突主要来源于 C8, 屈指肌群是其主要的支配肌肉; 人类尺神经由 C7-T1 组成。大鼠则由 C6-T1 及 T2 的运动成分构成, 但两者的运动神经元胞体均主要位于前角后外侧核, 轴突主要来源 T1, 主要支配肌肉为手内肌。

本研究结果表明大鼠同周围神经的运动和感觉成分其神经来源不一定相同, 感觉神经胞体在各背根神经节的分布较为均匀, 这可能是臂丛损伤后感觉神经较易恢复的原因之一。本实验还表明, 大鼠周围神经均来源于三根以上的颈神经, 某些肌肉 (如三角肌、伸指总肌) 的支配神经与其它周围神经有吻合 (如三角肌除 C5-C8 外还有 C4 纤维支配), 这可能是低等动物神经损伤后代偿能力较强的解剖学基础。





## 沸腾核化的异相扰动与叠加理论 及胚泡界面特性

彭晓峰

教授, 清华大学 100084

沸腾核化及气泡特性一直是沸腾传热研究中十分活跃的核心内容之一, 涉及多种学科的交叉, 至今人们对核化过程及机理的认识和理解仍然很肤浅。较普遍为人们所接受的核化理论是表面凹形穴槽残存或截留气体的成泡模型, 这一成泡机理虽然能合理地解释一些实际核化过程, 但已发现许多沸腾现象和实际过程又并非如此, 需要用新的理论加以描述并揭示内在本质。基于热力学相变与相稳定性理论分析, 这里提出液体核化新理论——异相扰动与叠加模型, 其内涵包括:

1. 过热液体中所有密度波动与变化都可在温度或加热激发下变成发生相变的异相扰动; 这种异相扰动在液体中向空间各向传播, 可以相互作用, 叠加增强或者散射减弱;

2. 异相扰动的叠加可形成核化点或胚泡。当核化点或胚泡与其它异相扰动相互作用而被增强到扰动所包含的液体分子首先失稳向另一种聚结态过渡, 使胚泡半径大于亚稳态平衡半径  $r_s$  时便发生沸腾相变; 若异相扰动与核心或胚泡发生散射与耗散作用, 则核心或胚泡被分解或耗散成小的异相扰动, 不能产生相失稳而沸腾;

3. 引用有效能函数表示扰动强度, 则液体中异相扰动为:

$$\delta \psi = \delta \psi_i + \delta \psi_g + \delta \psi_T$$

下标  $i, g, T$  分别表示相界面密度波动, 非凝气体残存气泡核和温度引起的密度波动。

新理论中各种密度波的特性和根源有本质的差异, 应用表面物理、界面理论、非平衡热力学等从微观、细观层次可对其作出分析考察并加以刻画。在扰动与叠加模型中, 相变的根源来自于异相扰动使液体失稳而发生聚集态的变化。液体必须过热, 这是失稳的前提, 但温度本身变化的扰动在核化过程的作用相当有限, 主要考虑的是可能出现的相界面异相扰动, 即激化的液体分子跨越相界面的失稳作用。这一理论不仅从一个崭新的角度认识核化过程, 实际上也是经典核化理论的延伸拓宽和深化, 既能和经典模型相一致地理解认识为人们所普遍确认的核化过程, 也能合理描述目前尚未合理解释的许多沸腾或蒸发现象, 诸如薄液膜与液滴蒸发相变机理, 微尺度通道流动相

变传热实验中所发现的无泡沸腾现象等。应用这一模型对最近所提出的“汽化空间”和“拟沸腾”两个新概念进行更深入再认识, 可清晰地描述出过程的物理机制与本质。

液体经核化形成胚泡后, 气泡相界面特性对气泡生长脱离及传热的影响至关重要, 是沸腾过程研究与核化密切相关的重要方面。一般情况核化均为在加热面上的非均匀核化。当然从加热表面传入流体时在加热面附近形成热边界层, 对饱和液体情况即存在从壁面的  $T_w$  变化到热边界层外缘的  $T_f$  这样一非均匀的温度区域。从经典沸腾理论知道, 只有壁面和气泡周围液体过热, 或者说壁温  $T_w$  和液体温度  $T_f$  高于系统压力  $P_f$  所对应的饱和温度才能核化形成气泡并长大。这意味着新生气泡必然处在热边界层以内, 沿气泡的气液相界面存在温度变化。这种温度分布使表面张力沿相界面变化, 从而使将表面张力当常数的气泡平衡被破坏, 要改变气泡界面形状来达到新的平衡, 同时还使气泡周围的液体区内产生热毛细流动。这对气泡动态特性及沸腾过程有极为重要的影响。

考虑加热过程热边界层影响, 建立表面张力随温度变化的相界面方程和相界面区液体流动基本方程, 以确定胚泡界面特性。这一物理数学模型的数值模拟结果充分表明, 在热边界内温度梯度导致气泡形状发生变化, 使气泡与加热固体表面接触线或接触面收缩减小, 这是有利于气泡脱离的因素。自然对流与热毛细流动则是一对运动相反、相互制约的流场, 两者在界面上作用效果完全相反。热毛细流动促使气泡脱离, 而自然对流表现出阻碍作用。在胚泡尺寸很小(约在 1mm 以下)时, 热毛细流动的作用会明显高于自然对流和气泡浮升力的作用, 或者说热边界层小气泡的脱离将会在气泡接触线收缩和热毛细流作用下脱离, 而并不是以往所公认的是因为气、液悬殊的密度差产生的浮升力使之脱离。但当气泡较大时, 结果证实浮升力作用的确占据绝对的主导地位。这些成果无疑在深刻认识沸腾核化的内在物理本质方面又向前跨出了一大步, 对研究微、零重力场中沸腾核化现象有着关键的促进作用, 可以推断, 零重力条件, 热毛细流动与气泡接触线的收缩将会是气泡脱离的主导因素。

## 裂纹转子的动态响应及转子裂纹诊断

孟 光

教授,西北工业大学 710072

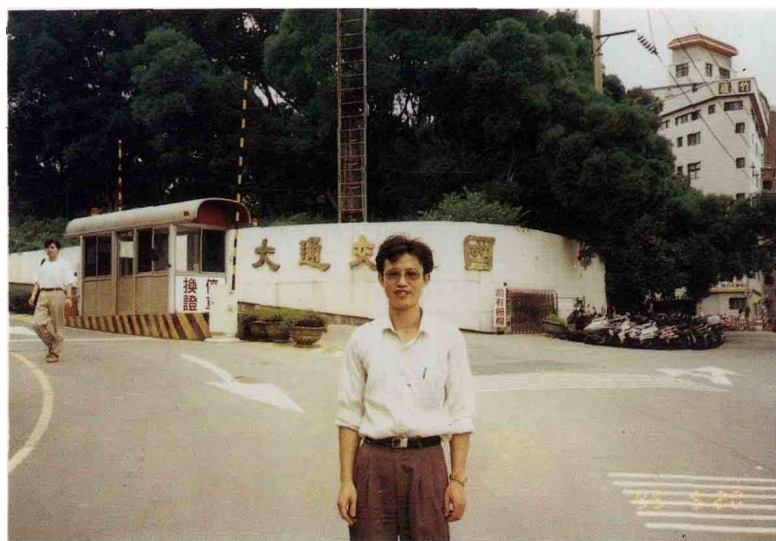
本论文发表于 ASME94 - GT - 29, 并收入 ASME 国际燃气轮机及航空发动机会议论文集, 得到了《EI》(94 - 180913), 《IAA》及《SHOCK & VIB. DIGEST》的转摘。

本文研究了时变裂纹转子的动态响应特性。通过将系统响应分解成各种谐波分量的组合, 研究了每种谐波分量的幅值, 相位, 正、反涡动及轨迹主轴方向随裂纹的变化情况。研究发现裂

纹对系统响应的影响类似一附加的时变不平衡量。响应的次谐波分量、轨迹主轴方向及椭圆度的变化、响应的附加零次谐波、拍响应及几种相位差的变化可用来诊断转子裂纹。

本文的结论为旋转机械转子裂纹的诊断提供了有效的方法, 对旋转机械的减故延寿有较大的理论和应用价值。





## 非中心对称介质中的非线性薛定谔孤子

郭旗

教授 华南师范大学 510631

在非中心对称的光学介质中, 二阶极化率  $X^{(2)}$  不为零。与  $X^{(2)}$  相联系的非线性效应, 是描述能量转移的二阶效应, 比如, 三次谐波产生, 和 (差) 频产生等。为了得到较高的转换效率, 必须满足相位匹配条件, 但是, 在由这类介质构成的光波导中, 相位匹配条件一般很难满足, 而波的相互作用距离往往很大 (只在波导的损耗足够小)。因此, 在波的相互作用距离远远大于其相干长度的区域, 能量转移的二阶非线性效应变得非常微弱。在此情况下, 是否有非能量转移的自作用非线性效应存在, 是人们并未回答的问题。

人们所熟知的是, Kerr 效应, 椭圆极化, 自聚焦, 自相位调制以及光学孤子等自作用非线性效应, 与非线性折射率密切相关。所谓非线性折射率, 是指光的折射率是光强的函数, 即介质中的折射率由下式给出

$$n = n_0 + n_2 |E|^2, \quad (1)$$

其中  $n_0$  为线性折射率部分,  $E$  为电场强度,  $n_2$  为非线性折射率系数。

为了理解非线性折射率的物理起源, 必须研究光学介质中非线性极化的表达式。此表达式的实质, 是将电极化强度  $P$  展开为电场强度  $E$  的幂级数, 第  $n$  级展开式的系数  $X^{(n)}$  被称为第  $n$  阶极化率。通常认为, 二阶极化率  $X^{(2)}$  不可能对非线性折射率作出贡献。因此, 非线性折射率系数仅与三阶极化率  $X^{(3)}$  有关。在瞬时非线性响应的假设下,  $X^{(3)}$  与  $n_2$  的关系由下式给出:

$$n_2 = 3X^{(3)}/(8n_0)。 \quad (2)$$

从方程 (1) 和 (2) 出发, 已经证明: 光纤 (光纤由中心对称介质构成, 其  $X^{(2)}$  为零) 中可以传输光波包孤子, 这种波包孤子由非线性薛定谔方程

$$i \frac{\partial}{\partial z} q - \frac{\beta''}{2} \frac{\partial^2}{\partial T^2} q + \frac{\omega n_2}{c} |q|^2 q = 0 \quad (3)$$

描述, 其中  $q$  为光脉冲波包, 其它符号的意义将在下面给出。

本文从理论上证明, 在强色散条件下, 非中心对称介质构成的光波导中的远场区域脉冲波包, 将同样由非线性薛定谔方程描述。

我们仅讨论由非中心对称介质构成的光波导中的一维波传输问题。在  $X$  轴的线性极化电场和上述假设下, 用约化摄动方法, 我们从非线性介质中的 Maxwell 方程组推导出光脉冲波包函数  $q$  满足的演化方程为

$$i \frac{\partial}{\partial z} q - \frac{\beta''}{2} \frac{\partial^2}{\partial T^2} q + \frac{\omega n_{2\text{eff}}}{c} |q|^2 q = 0, \quad (4)$$

其中  $T = t - \beta' z$  为波包的运动坐标,  $t, z$  分别是时间坐标和光传输方向坐标, 而  $n_{2\text{eff}}$  为等效非线性折射率系数, 其定义为

$$n_{2\text{eff}} = n_2 [1 + r / (3X_1^{(3)})]。 \quad (5)$$

在此定义式中,  $r$  为  $X^{(2)}$  的函数 (表达式略),  $X^{(2)} \rightarrow 0$  时,  $r \rightarrow 0$ 。

比较表明, 除了用  $n_{2\text{eff}}$  代替  $n_2$  以外, 方程 (4) 与非线性薛定谔方程 (3) 没有其它差别。经过此两方程的类比, 不难发现, 在强色散条件下, 非中心对称介质的折射率  $n$  应为

$$n = n_0 + n_{2\text{eff}} |E|^2。 \quad (6)$$

从上式可见, 二阶非线性极化率  $X^{(2)}$  通过等效非线性折射率系数, 对非中心对称介质的折射率有附加的贡献。从物理概念上定性地来看, 这种附加贡献是由于光载波 (即基波) 本身和由它产生的自谐波相互作用的结果, 这种相互作用不是直接的作用, 而是一种间接作用。如我们所知, 光载波通过  $X^{(2)}$  并不能直接在基波频率处产生效应, 因而人们认为  $X^{(2)}$  并不能与非线性折射率发生联系。如果仅考虑第一次非线性作用 (直接作用), 这一结论是正确的。但是, 由于  $X^{(2)}$  不等于零, 光载波与其本身和其共轭波的三波相互作用过程会分别产生二次自谐波和零次谐波, 这是第一次非线性作用 (直接作用) 过程。这些新的波成分一旦出现, 在传输过程中, 它们通过  $X^{(2)}$  会和基波发生新的二次非线性相互作用, 这是间接相互作用过程。间接相互作用会在载波频率上产生附加效应, 这种效应和三阶极化率  $X^{(3)}$  单独存在时的作用结果相似, 故二阶极化率  $X^{(2)}$  对非线性折射率存在附加贡献。

因为方程 (4) 也是非线性薛定谔方程, 所以有关光学孤子的所有结果, 均可直接移植到由非中心对称介质构成的光波导中。所不同的是, 光纤中的非线性折射率系数  $n_2$  恒为正数。因此, 我们仅能在负色散区域内观察到亮孤子, 而在正色散区域内观察到暗孤子。但对于非中心对称介质而言, 当满足一定条件时 (可通过选择材料来满足), 其等效非线性折射率系数  $n_{2\text{eff}}$  将出现负值。此时, 在正色散区域会存在亮孤子传输, 而暗孤子将在负色散区域内存在。如果能找到满足这一条件的材料, 将是光学孤子研究中的革命性事件。

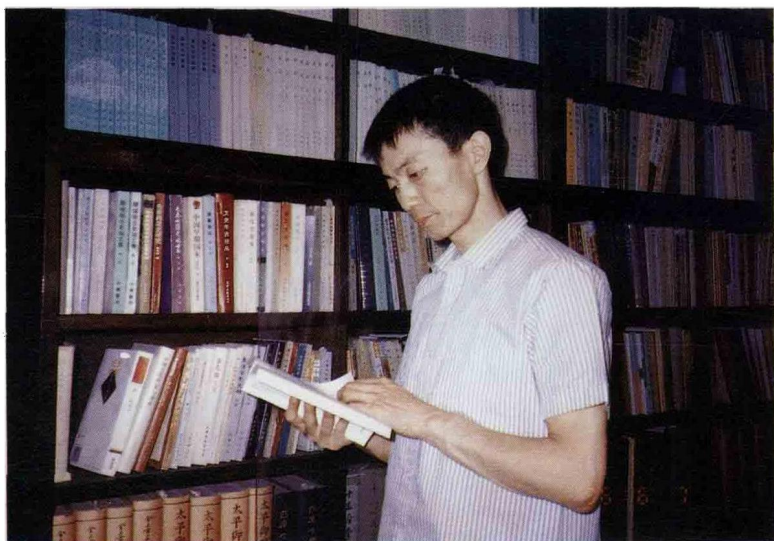
(全文发表于《Quantum Optics》, Vol. 5 (1993), No. 3)



## 乐师与“儒”之文化起源

阎步克

教授，北京大学 100871



儒家学派在中国古代及当今世界，均具有重大影响。对于“儒”者的起源这一重大问题，近代以来学界有不少讨论，且近年来又有了若干新说。本文就中国历史上称“儒”者的早期形态和来源，提出了新鲜看法。

一般认为，“儒”这个名称不始于孔子，他们是古代精通六艺的“知识礼乐专家”，为后来之知识阶层的前身。然而其具体情况和身份，至今仍然不甚清楚。本文试图基于儒家的基本特征“以六艺教人”，进而从较早时代的从事教育者那里，来探寻“儒”的起源。

本文的焦点是周代的乐师。职掌乐舞歌诗的乐官，显示了一个专门化教育机构的存在，其所承担的职事，与后来儒家学派的基本社会文化特征，具有着重大的相关性。儒家之不同诸子百家的基本事业，就是“以诗书礼乐教”；而当我们向较早时代追寻这些功能的承担者时，可以发现这全在乐官责任的涵盖之内。

据史料所示，乐师是“礼乐”司掌者，而孔子学术以“礼乐”为中心内容，这是众所周知。所谓“弦歌鼓舞”之事，诸子百家中独儒家有之，而其事明明承自乐师。“礼”字的字形由鼓和玉构成，而孔子正是从“玉帛”和“钟鼓”来论“礼乐”的，这深得“礼乐”之古义，且正合于古代乐师之职责。

孔门之内礼乐相传、师徒授受，从而形成了教育关系。称“儒”之人，亦是当时社会公认的教育家。而若追溯孔门师徒之前之教育事务，那么我们看到，自远古直到周代，乐师都是其主要承担者。史料显示，承担乐舞之官同时司掌“教胄子”，贵族子弟自幼学习乐舞歌诗。“乐正”一官，不但负责国学的教育，还司掌人才的选拔。所以，清人说“通检三代以上书，乐之外无所谓学。”教育史的研究者也指出：“‘乐’是古代最早的教育内容之一。……在关于西周官制的文献中，具体实施教学的多属乐官。”

“礼乐”外孔子又以“诗书”为教；而这本来也是乐官之责。史料所说乐师教“四术”、“四教”，即是礼乐与诗书。儒家经典《诗》，本是乐工弦而歌之者。孔子所教授的学问包括“世”——氏族族谱和君王世系，实际就是古史，这是贵族的重要知识素养。而诵“世”以教人，正是乐工之责。传说是《春秋左氏传》作者的左丘明，或许就是“瞽史”，而孔子亲见左丘明说史，并继续传承《春秋》。

孔子与乐师颇多交往，其音乐素养可能是学自乐师，他曾与乐师共同整理《诗经》。孔子之后儒，将“礼”区分为礼与乐两个方面：乐由天作而礼以地制，乐属阳而礼从阴，乐指示

着和同之爱，礼标志着尊卑之等，乐合于仁，而礼合于义；仁高于义，故乐重于礼。在儒家思想中“乐”如此重要，这决非偶然。

章太炎曾指出“儒之名，盖出于需”，并与古代“祈雨”之事相关。本文进一步证明了这一点。“儒”字从“需”，而“需”上部从雨、下部从“天”，“天”字本正面人形。“需”字由雨符与正面人形合成，最初可能指祈雨行为——“雩祭”，或从事祈雨活动之人。许多迹象显示，称“儒”者确实是传承着古代“雩”礼。例如《论语》所说“浴乎沂、风乎舞雩”，王充《论衡》释之为“雩”。西汉大儒董仲舒，对祈雨之事多所讨论，并为王朝所采纳。名儒刘歆也曾司掌雩祭。

周代乐师所教的国子学士要学习舞蹈，而本文的考察显示，这些舞蹈中有一些与祈雨相关。汉代祈雨之事使用青年舞人，这与周代应是一脉相承。这就意味着，周代学宫中的那些青少年学士，就构成了“需”之一部分。古之从“需”之字，多有小、弱、未成之意；少童即称之为“孺”。因此本文推测，所谓“儒”，最初当指受教于乐师，并参与以舞祈雨的青少年舞人，教此青少年者则相当于“儒师”或“师儒”。

本文力图说明，在文化渊源上，儒家学派和此前的乐官之间确实存在着千丝万缕的联系。这种联系对于儒者思想性格的塑造，自有重大影响。乐师作为教官，是周代“君子贤人”的培训者，后世儒者以“养贤”、“举贤”为务，致力于官私学校的建设和发展，这便是其前身乐师的职责的发扬光大。这甚至发展为一种社会理想，一种以“教化”为中心的政治蓝图：它把陶冶社会成员的优美人格，作为“治国平天下”的首要任务。儒家思想中，“乐”被升华到哲学的层次来认识，乐被视为宇宙谐和规律的体现，“大乐与天地同和”；而墨家、道家、法家对“乐”都有不同否定。而从儒者源于乐师一点，上述现象就很好理解了。

乐师所传、国子所学者为礼乐诗书，而礼乐诗书是文明的遗产、人文的结晶；周王朝以“礼”为治，礼乐诗书中便体现和蕴含了周政的基本精神“礼治”。儒家传承了乐师的事业，这便使其成为周代政治传统的主要发扬光大者、古文化的主要代表者，成了社会公认的教育家，进而使其在诸子百家中，居于得天独厚的优越地位。汉代以来儒术独尊，这不是偶然的。可以相信，对儒者与乐师关系的探讨，对于进一步认识儒家的文化特征和历史地位，应是一个能够带来新知的课题。

（原刊于《北京大学报》1995年第5期）





## 阅读中自然学习生词（中美跨文化研究）

舒 华

教授，北京师范大学 100875

在“知识爆炸”的现代信息社会中，每个社会成员需要阅读和处理的文字材料急剧增长，社会学校儿童的阅读量和词汇量的要求已远远超出课堂教学所能容纳的范围。儿童能否在阅读中独立地处理一些课堂未教过的生字词？这个问题引起了众多心理学家的兴趣。但是由于从语境中学习生词涉及复杂的认知加工，至今它还是一个未经深入研究的领域，尤其是现有的一些研究结论几乎都来自英语儿童的阅读。本研究从跨文化的角度，对中国和美国儿童阅读时从语境中自然学习生词的过程及其影响因素进行了探讨。

447名中国和美国三年级、五年级小学生参加了实验。鉴别儿童能否自然学习的基本方法是：把儿童分成能力相等的两组，每组读两篇文章之一，然后所有的儿童接受同样的词汇测验，其中一半测验词来自他们读过的文章，另一半来自他们未读过的文章。基本假设是，如果所有儿童在来自读过文章的生词上得分比来自未读过文章的生词得分高，而且差异显著，表明儿童确实在自然阅读中学习了生词。研究采用比较复杂的混合因素重复测量实验设计，数据是用多重回归模型进行分析的。

多年来，许多心理学家、教育学家从经验出发都在推测：在日常阅读时从语境中自然学习生词可能是儿童词汇增长的重要源泉。然而，在很长一段时间内，这个推测并没有得到实验的证实。近年来一些研究已经证明，英语儿童能在正常阅读时从语境中自然学习生词，大量的课外阅读是儿童词汇增长的

一条主要途径。本研究通过跨文化研究进一步证明，与英语儿童相似，汉语儿童也能在阅读中自然学习生词。研究发现四个因素对自然学习有重要影响，首先，语境线索强度在自然学习中的重要作用表明，儿童在阅读理解课文的同时，也在主动探索文中生词的意义，这时外界提供信息的多少成为影响他们成功推理的重要因素。它揭示，有意识注意在阅读物中提供丰富的语境线索，可以提高儿童自然学习的效率。第二，词的概念难度的影响表明自然学习是儿童主动将新信息结合进入原有知识系统的过程，当生字词能与儿童口语中已有的概念顺利结合时，学习要容易得多。它提示，儿童口头词汇和对世界的一般知识是儿童学习书面字词的重要基础。如何充分利用这个基础，提高儿童独立学习的效率，是我国现代教育中值得研究的问题。第三，中文字词结构的特点影响儿童的自然学习，尤其是汉语五年级儿童能结合来自语境和字词结构两方面的信息去推测生词的意义，而并未发现英语儿童自然学习中语境和构词法的交互作用显著。第四，课外阅读量对自然学习的重要影响表明，大量阅读，可以使儿童积累经验，更有效地从语境中学习生词。因此，给儿童更多的时间和机会阅读是培养儿童从语境中自然学习能力的好方法。

本研究的结果表明，使儿童语文能力适应现代社会需要的最好办法是将儿童培养成独立的学习者，大量、持久的阅读是提高儿童阅读能力的根本途径。



## 论经济总量均衡的条件

朱善利

教授, 北京大学 100871



本论文旨在从理论上论证经济总量均衡的条件, 用这一理论分析我国经济总量失衡的原因并提出解决失衡问题的措施。

经济总量均衡是指总供给与总需求相等。笔者认为, 经济总量均衡是以各个别市场分别达到均衡为条件的。任何个别市场上的供求均衡都是在供求双方行为有约束的情况下达到的。若经济活动当事人行为无约束, 经济活动的最终结果就无均衡可言。这种约束是指对经济活动主体例如生产者或消费者的约束。经济行为主体的行为是否有约束要看该主体是否自主决策, 并承担决策的全部后果。如果该行为主体能独立进行自主决策, 并承担决策的全部后果, 则它是一个有约束的行为主体, 否则是一个无约束的行为主体。有约束的消费者是这样的消费者, 他进行独立的购买决策, 并独自承担决策的全部后果。如果他作出正确的购买选择, 他将从消费商品中受益; 如果他作出错误的购买选择, 受害者也只能是他本人。有约束的生产者是这样一种生产者, 他是一个独立决策的法人。他作出与生产有关的各种决策。如果决策正确, 他将获得全部盈利; 如果决策失误, 亏损也将由他自己承担。没有自主的决策权, 不承担决策全部后果的经济活动主体其行为是无约束的。无约束的行为不会产生经济活动量的均衡。正是由于我国许多企业, 尤其是国有企业不是真正独立的法人, 不存在自主决策的权利, 不承担决策的全部后果, 因此我国许多经济主体的行为是无约束的。所以经济总量的失衡是不可避免的。文章分别就商品、货币、劳动三个相互关联市场的分析证明了这一点。

在三市场均衡分析中, 商品市场均衡分析是核心。因为在市场经济条件下, 货币的主要功能是作为一种交换媒介, 或者说它是一种特殊商品; 劳动市场上对于劳动这种生产要素的需求是一种派生需求, 是因对产品需求而导致对劳动的需求, 因此, 文章围绕商品市场均衡分析而展开经济总量的均衡分析。

在商品市场分析中, 文章在对萨缪尔逊、布坎南等人关于公共产品讨论的基础上, 笔者结合我国经济运行的实际构造了拟公共产品概念, 其定义是, 由公共支出而被私人用于排他性消费的产品。拟公共产品既不同于私人产品, 也不同于公共产品。私人产品在消费上具有竞争性、可分割性、排他性, 因此通过价格机制调节供求。购买时, 由私人支出全部费用, 并在

消费中由私人进行排他性消费, 获得全部利益。公共产品在消费上具有非竞争性、非排他性与不可分割性。因此, 不能通过市场调节其供求均衡, 而必须以公共决策的方式解决公共产品的供求均衡问题。私人产品的消费是有约束的, 通过市场调节可以达到供求均衡。通过民主的公共决策方式可以实现公共产品的供求均衡。由于拟公共产品支出上的公共性、消费上的私人性, 消费者对于拟公共产品的消费是无约束的, 对于拟公共产品的需求是无限的。在供给为既定的条件下, 其需求必然大于供给。由于拟公共产品是商品市场上全部商品的一部分, 其需求的无限性必然导致商品市场的失衡。

文章强调现阶段我国还不存在严格意义上的货币金融市场。完善的货币市场是以金融资产的多样化以及市场化的利率调节为基础的。人们资产持有方式的单一化, 以及缺乏完善的金融市场, 导致货币市场利率不起调节作用。即使通货膨胀率再高, 实际利率为负值, 人们除了消费外也只有选择储蓄存款, 以便应付未来之需。货币市场借贷双方的无约束行为所产生的货币市场失衡加剧了商品市场的失衡。

像不存在严格意义上的货币金融市场一样, 我国现阶段也不存在严格意义上的劳动市场。由于我国人口众多, 非人力资源相对稀缺造成整体上劳动力供给大于需求的状况。劳动力的地区分割和不能流动性所产生的结构性失衡加剧了总量的失衡。在一些劳动力严重过剩的地区, 劳动的边际生产力是负值。若劳动力可以自由流动, 严重过剩地区的劳动力流向短缺地区或部门, 或者只要流向劳动边际生产力为正值的地区或部门, 就会使总产量增加。

货币金融市场和劳动力市场的不健全性加剧了商品市场的失衡。由于人们资产持有方式的限制, 资本类金融资产持有量较少, 难免造成人们行为的短期化, 难以产生长期的投资行为。这将造成商品供给能力不足, 必然加剧供大于求的矛盾。劳动力流动的障碍, 进一步限制了商品供给能力。鉴于这些原因, 目前我国市场上还不具备经济总量均衡的条件。为此, 要逐步取消拟公共产品, 建立健全货币市场与劳动市场。这些措施的实施可以在对经济活动当事人行为产生硬约束的基础上限制膨胀性的需求, 促进供给, 逐步实现经济总量的均衡。





## 论色彩现象及其研究的方法

宋建明

副教授，中国美术学院 310002

本文主要从以下几个方面进行了阐述。

### 1. 色彩现象的认识

色彩现象，不仅是指它具有的光作用于眼睛的纯粹视觉性的性质，而且还包括阐明它的自然现象和人文现象的性质；它是自然和人类活动及其发展变化痕迹的反映和记录。因为视觉是人类认识世界最重要的途径之一，因此该课题研究的基点，将是放在视觉直观的前提下进行的。

### 2. 色彩现象的内容

概括地说：凡是同色彩有关系的因素，都是属于色彩现象要研究的范畴，然而，色彩的纯粹视觉性、自然性和人文性等三个不同角度是我们课题研究的主要着眼点。

纯粹视觉性的色彩，是指眼睛所看到的依附在物质表面之上的色素所呈现的颜色。尽管物体是立体的，但人们观察色彩的目光却是注视方式，颜色是平面化的，称之为二维性的颜色呈象状态。纯粹视觉性的色彩是直观性的，其结果所反映的是视觉中最本能的结果，如色素、色数、色度以及质感、肌理形态等等色彩现象的最基本的成分。

自然性的色彩，是指客观自然景物所呈现的色彩。它可分为两类：（1）物色本身，它们包括自然物固有的配色，类似于纯粹视觉性色彩的状态；（2）三维性的环境色彩，即空间中色光和物色的相互反射交融所形成时刻变化的色彩氛围。色彩学的发展，使得它的研究者们开始习惯于用变化的意识来对待变化着的自然色彩现象的问题，譬如用审视变化的目光来认识呈色物自身、光源、气候、季节、环境、地域等等构成我们生存空间的色彩环境变化的基础问题。

人文性的色彩，是指人为的，或人类社会的活动在使用色彩表现方面所呈现出现象。它主要体现在衣、食、住、行以及文化活动等方面。由于它是由人的手利用色彩这一自然属性加以创造性地劳动的结果，所以这结果就具有了每一个民族自己的习俗、社会文化传统不同的特质。色彩文明史表明：人类的任何造物行为、社会制度、伦理规范乃至文化发展的各种不同的变化及其差异等等因素，都能导致人文环境色彩外观现象发生变化。

### 3. 色彩现象研究的方法

该课题的研究是以应用为目的的，由于造型艺术色彩学科特性的原因注定了研究方式的相对性。

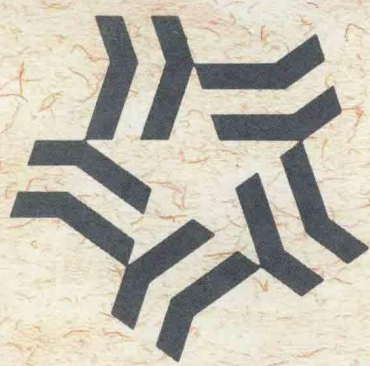
实验表明：人们对颜色的认识，是既具体又模糊的；人们无法离开具体的“看”来谈论颜色；同时，也不具备准确地记忆和具体表达颜色的能力。当人们对某一块或某一组颜色特征

认定时，总是根据他们大脑中的“记忆库”里的颜色和当下眼睛所具体感受到的那些颜色进行判断的。视觉的这种对颜色的判断及其与记忆中的参照系对位的行为，本身就存在着浓重的主观性，因此所能给出的评价自然也就是相当模糊和主观的。同色度学上所要求的以色光波长成份和反射率指数为单位，来分辨颜色的精确度相差甚远。因此对上述的“色彩现象”的研究，只能是以公允的相对性为前提下进行的。作为方法论一般要建立如下三项内容：（1）参照系统的建立。色立体学说是目前所能得到的颜色参照系统的学说，它能够对颜色的秩序、数位进行编排、判断、解释描述和交流，以便使所有的颜色都能够正确定位和复制。我们所要倡导建立的颜色参照系统，就是在这个基础之上发展的参照系。（2）色彩“档案库”概念的建立。一般说来：色立体是调色盒颜料混合的结果，是一种理性化逻辑化的产物。建立色彩档案库的目的，是把研究色彩构成的思维和目光从调色盒移开，转向自然和人文色彩的系统，使色彩现象概念能够完整地构筑，以便顺利地完色彩应用的核心问题的研究。因为色彩的档案库的建立，就是为用色彩语言体系寻求和解决色彩构成中如何求得与自然、与人文之源相沟通课题的起点。对自然及人文色彩系统的进行划分，也是为了这个目的进一步贴近“色彩现象”所采用的手段；从而使这个色彩表现创新之“源”的概念得以建立。（3）实证研究法的创造。实证式的研究法，是以色彩实材取样为基础的，包括各种彩色系统的采集、分解和还原等步骤来完成对色彩现象认识的研究方法。通过这样的分析，可使我们明了该物象在原始状态时（未经过人手的情况下）的色彩组织内部的关系。“读图法”是我们创造的一种直观的实证性很强的研究方法。其基本原理是把“着色物”像阅读一样进行审阅，“读”出并处理该物象所含的所有的构成“着色物”色彩现象的主要色素、色度和色谱成分；分析出该组色谱的性质以及在色调构成中所起作用的因素和它们的造型可塑性。

对我们来说：研究色彩现象的意义在于揭示色彩的那种相互交替、相互渗化状态的构成规律，使我们在那个神秘的色彩世界的面前显得欲说不清、欲弃不得的尴尬局面，呈现出可把握的秩序来，同时避免在色彩教育与研究中的伪科学的研究方式的泛滥。我们倡导的是一种把色彩研究的态度落实到实处，用实证的、视觉直观的方式来研究色彩现象及其相关的问题，从中获得实在的解决方法。这些在我们以往的研究和教学实践中，已经被证实为行之有效的方法。



霍英东教育基金会五届  
获基金资助及奖励名单





霍英东教育基金会  
第一次高校青年教师基金获得者名单(44 人)

单 位	姓 名	学位或专业技术职务	学 科
北京大学	张继平	博士	数学
北京师范大学	陈木法	博士	数学
武汉大学	徐超江	博士	数学
中国科技大学	程 艺	博士	数学
上海交通大学	郑 杭	博士	固体物理
吉林大学	丁大军	博士	光学
北京大学	王世光	博士	低温物理
复旦大学	金亚秋	博士	无线电物理与无线电电子学
华东工学院	汪 信	博士	无机化学
北京大学	周其凤	博士	有机化学
厦门大学	郑兰荪	博士	物理化学
青岛海洋大学	李明仁	博士	海洋生物学
中国地质大学	梁传茂	博士	古生物学及地层学
复旦大学	陆卫平	博士	分子生物学
哈尔滨医科大学	徐震逸	博士	遗传学
北京农业工程大学	朱勇华	博士	机械制造
哈尔滨工业大学	赵 彤	博士	液压传动及气动
中国矿业大学	安里千	博士	光学仪器
北京航空航天大学	徐力平	博士	工程热物理
北京航空航天大学	孙 茂	博士	热能工程
清华大学	倪以信(女)	博士	电机

中国地质大学	于志平	副教授	通讯与电子系统
西安电子科技大学	刘劲松	硕士	电子物理与器件
清华大学	陈大同	博士	半导体物理与器件
复旦大学	章 萃(女)	博士	计算机软件
国防科技大学	孙成政	博士	计算机组织与系统结构
西安交通大学	侯义斌	博士	计算机器件与设备
哈尔滨建筑工程学院	欧进萍	博士	结构工程
河海大学	严以新	博士	水工结构工程
北京科技大学	赵建国	博士	非金属材料
华南理工大学	李向明	博士	化学工程
天津大学	江长青	博士	系统工程
北京科技大学	李育苗(女)	博士	模式识别与智能控制
东北农学院	马凤鸣	博士	作物栽培与耕作学
北京农业大学	孙宝启	博士	作物遗传育种学
北京农业大学	张 晔	博士	动物遗传育种学
南京林业大学	薛建辉	硕士	森林生态学
山东医科大学	张 运	博士	内科学
北京医科大学	韩可汉	博士	外科学
上海医科大学	何晓平(女)	博士	中医内科学
北京大学	陈大刚	硕士	国际经济法
中央民族大学	庄孔韶	博士	社会学
哈尔滨工业大学	孟力明	博士	信息科学



霍英东教育基金会  
第一次高校青年教师奖获得者名单(40人)

单 位	姓 名	学位或专业技术职务	学 科
北京师范大学	陈木法	博士	数学
华东师范大学	王建磐	博士	数学
北京大学	王雪平	博士	数学
华东师范大学	时俭益	博士	数学
华东师范大学	郑伟安	博士	数学
复旦大学	侯晓远	博士	固体物理
中国科技大学	张景园	博士	光学
上海科技大学	邵 俊	硕士	无机化学
北京大学	孙燕慧(女)	博士	有机化学
北京理工大学	冯长根	博士	物理化学
青岛海洋大学	李明仁	博士	海洋生物学
中山大学	屈良鹄	博士	分子生物学
北京大学	陈章良	博士	分子生物学
陕西师范大学	张大力	硕士	遗传学
中国纺织大学	苗孟河	博士	机械制造
西安交通大学	孔祥利	博士	液压传动及气动
天津大学	胡小唐	博士	光学仪器
浙江大学	倪明江	博士	热能工程
清华大学	倪以信(女)	博士	电机

中国地质大学	于志平	副教授	通讯与电子系统
北京航空航天大学	梁南元	硕士	计算机软件
重庆大学	黄开源	硕士	计算机组织与系统结构
大连理工大学	陆 伟	硕士	建筑设计
同济大学	吕西林	博士	结构工程
北京理工大学	吴 锋	硕士	非金属材料
华南理工大学	李向明	博士	化学工程
天津大学	寇纪淞	博士	系统工程
同济大学	吴启迪(女)	博士	系统工程
北京大学	徐 雷	博士	模式识别与智能控制
山东农业大学	万勇善	讲师	作物栽培与耕作学
北京农业大学	孙其信	博士	作物遗传育种学
北京林业大学	马钦彦	硕士	森林生态学
中国医科大学	刘永锋	博士	外科学
湖南医科大学	唐五一	主治医师	放射治疗学
南京中医学院	王兴华	硕士	中医内科学
武汉大学	余劲松	博士	国际经济法
中国人民大学	高 佳	硕士	社会学
复旦大学	王沪宁	硕士	政治学
北京大学	李修庆	博士	生物工程
重庆大学	谭学术	硕士	采矿工程



霍英东教育基金会  
第二次高等院校青年教师基金获得者名单(77)人

学 校	姓 名	学位或专业技术职务	学 科
北京大学	陈 勇	博士	物理
浙江大学	赵 勇	博士	物理
哈尔滨船舶工程学院	张敬东	博士	物理
华中师范大学	周代翠	讲师	物理
复旦大学	陈晓漫	博士	数学
南开大学	廖 明	博士	数学
武汉大学	任佳刚	博士	数学
杭州大学	邵启满	硕士	数学
南京大学	杨玉良	博士	化学
南京大学	曲 筠(女)	博士	化学
南开大学	朱晓夏	博士	化学
同济大学	谢维民	博士	环境化学与工程
武汉测绘科技大学	费立凡	硕士	地学
中国地质大学	方念乔	博士	地学
北京师范大学	史培军	博士	地学
东北师范大学	邢 苗	博士	生物学
北京农业大学	王荣臣	博士	生物学
华南农业大学	陈文奎	博士	生物学
陕西师范大学	廉振民	硕士	生物学
清华大学	杨 卫	博士	力学
重庆大学	张湘伟	博士	机械制造与设计
天津大学	刘书桂	博士	机械制造与设计
上海机械学院	沈晓庆	副教授	仪器仪表
西安交通大学	王子延	硕士	动力机械及工程热物理
哈尔滨工业大学	谈和平	博士	动力机械及工程热物理
华中理工大学	邹积岩	博士	电工

河海大学	鞠 平	博士	电工
华北电力学院	崔 翔	博士	电工
北京邮电大学	田 丰	博士	电子学及通讯
电子科技大学	王志良	博士	电力学及通讯
电子科技大学	李正茂	博士	电子学及通讯
南京大学	戴 敏(女)	博士	计算机科学与技术
吉林大学	李 磊	博士	计算机科学与技术
重庆大学	黄开源	硕士	计算机科学与技术
东南大学	陆 勤	博士	结构工程
同济大学	李永盛	博士	结构工程
重庆建筑工程学院	赖 明	博士	结构工程
天津大学	张贵忠	博士	材料
厦门大学	杨建灵	博士	材料
上海交通大学	黄建华	博士	材料
华南理工大学	王世平	博士	化学工程
苏州大学	严年喜	博士	化学工程
北京大学	谭少华	博士	自动控制
浙江大学	杨永耀	博士	自动控制
东北工学院	张竞新	博士	自动控制
石油大学	李志明	博士	应用地球物理
武汉水运工程学院	潘卫明	硕士	船舶流体力学
天津轻工业学院	许增朴	讲师	轻工
无锡轻工业学院	尹象胜	博士	轻工
清华大学	康克军	博士	原子能科学与技术
西北工业大学	孟 光	博士	航空、宇航
北京林业大学	吴 斌	博士	农学、林学
四川农业大学	任正隆	博士	植物遗传育种
东北农学院	谭景和	博士	动物胚胎学



浙江农业大学	刘树生	博士	昆虫学和生态学
北京农业大学	张青文	博士	昆虫学
华南农业大学	梁广文	博士	昆虫学
上海医科大学	傅小文	博士	生理学
上海第二医科大学	陈 竺	博士	医学
北京医科大学	俞光岩	博士	医学
湖南医科大学	陈主初	博士	医学
清华大学	白 净	博士	医学
中山医科大学	葛 坚	博士	医学
中央美术学院	吴长江	讲师	艺术
中央音乐学院	郑 荃	副研究员	艺术
四川大学	曹顺庆	博士	文学
北京大学	荣新江	硕士	历史
北京师范大学	袁贵仁	硕士	哲学
中国人民大学	黄泰岩	博士	经济学
陕西财经学院	孔 晖	硕士	经济学
西南师范大学	张诗亚	硕士	教育学
华东师范大学	陈玉琨	硕士	教育学
北京师范大学	董 奇	博士	心理学
暨南大学	周聿娥(女)	硕士	社会学
中国人民大学	杜亚军	博士	社会学
复旦大学	彭希哲	博士	社会学
中国人民大学	袁 卫	博士	应用数理统计

霍英东教育基金会  
第二次高等院校青年教师奖(研究类)获得者名单(41人)

学 校	姓 名	学位或专业技术职务	学 科
浙江大学	洪敏纯	博士	数学
华东师范大学	肖 刚	博士	数学
西北大学	张耀中	博士	物理学
南京大学	汪子丹	博士	物理学
北京大学	严纯华	博士	化学
复旦大学	何佩鑫	博士	化学
成都地质学院	黄润秋	博士	地学
西北大学	赵桂仿	硕士	生物学
东北林业大学	祖元刚	博士	植物生态学
北京航空航天大学	傅惠民	博士	力学
华中理工大学	陈卓宁	博士	机械设计与制造
同济大学	吴国联	博士	动力机械及工程热物理
华北电力学院	崔 翔	博士	电工
中国科技大学	成促进	博士	电工
哈尔滨工业大学	权太范	硕士	电子学及通讯
东南大学	尤肖虎	博士	电子学及通讯
西安交通大学	侯义斌	博士	计算机科学与技术
中山大学	周海中	副教授	计算机科学与技术
大连理工大学	徐世烺	博士	结构工程
西安冶金建筑学院	周小真	副教授	结构工程



---

西北工业大学	黄 韬	博士	材料
清华大学	黄立基	博士	材料
华南理工大学	王世平	博士	化学工程
上海交通大学	王跃云	博士	自动控制
华东工学院	赵平亚	博士	自动控制
石油大学	莫伟坚	博士	化学工程
北京林业大学	张启翔	博士	林学
武汉水力电力学院	杨金忠	博士	农学
北京农业大学	李小云	博士	农学
中国协和医科大学	张庆一	博士	细胞生物学
同济医科大学	向继洲	博士	药学
哈尔滨医科大学	张学明	博士	营养与食品卫生
陕西师范大学	叶舒宪	副教授	文学
云南大学	刘小兵	博士	历史
中国人民大学	单少杰	博士	哲学
南京大学	洪银兴	博士	经济学
华东师范大学	丁 钢	博士	教育学
上海体育学院	俞诚士	硕士	体育学
北京大学	曾 毅	博士	社会学
武汉大学	黄 进	博士	法学
西安交通大学	席酉民	博士	管理

霍英东教育基金会  
第二次高等院校青年教师奖(教学类)获得者名单(99人)

学 校	姓 名	学位或专业技术职务	学 科
北京科技大学	刘国权	博士	材料
中央美术学院	徐 冰	硕士	艺术
中国协和医科大学	王晓南(女)	硕士	医学
华南农业大学	温思美	硕士	农业经济
北京农业大学	王宏广	博士	农学
上海第二医科大学	王亚新	硕士	化学
杭州大学	王重鸣	博士	心理学
北京大学	张国有	博士	管理
北京工业大学	钟儒刚	硕士	化学
北京航空航天大学	苗俊刚	硕士	电磁场与微波技术
北京化工大学	郑丹星	博士	化学工程
北京理工大学	程 莉(女)	博士	力学
北京师范大学	桑新民	副教授	哲学
北京体育大学	钟秉枢	硕士	体育学
北京外国语大学	刘新民	硕士	语言学
北京医科大学	张淑行	博士	生物学
北京邮电大学	雷振明	博士	电子学及通讯
北京中医药大学	王玉麟	硕士	医学
长沙铁道学院	张卫国	讲师	数学
成都科技大学	张新申	硕士	化学
成都中医学院	顾哲明	博士	药学
大连海运学院	杨 赞	硕士	航海技术
大连理工大学	江崇礼	硕士	自动控制
大连医学院	刘克辛	硕士	药学
东南大学	黄可鸣	硕士	计算机科学与技术
对外经济贸易大学	慈继伟	博士	语言学
复旦大学	舒 元	博士	经济学
国防科技大学	周良柱	博士	通讯与电子系统
哈尔滨工业大学	曹珍富	副教授	计算机科学与技术
河北大学	刘永佶	副教授	经济学
湖南大学	赵江洪	副教授	计算机科学与技术



湖南医科大学	瞿树林	硕士	医学
华北电力学院	刘吉臻	硕士	自动控制
华东师范大学	宋耀良	副教授	文学
华南理工大学	王炼石	博士	化学工程
华南师范大学	莫 雷	博士	心理学
华西医科大学	杨 明(女)	博士	组织学与胚胎学
华中理工大学	张国强	硕士	电工
吉林大学	崔建远	硕士	法学
兰州大学	王银邦	博士	力学
南京大学	赵金熙	博士	数学
南京林业大学	殷德顺	讲师	汽车运用工程
南京农业大学	姜志华	博士	畜牧
南京师范大学	俞子正	硕士	艺术
南京中医学院	刘 辉	硕士	医学
南开大学	马抗援	博士	经济学
内蒙古大学	王大彬	硕士	数学
青岛海洋大学	孔庆凯	硕士	数学
清华大学	李 勇	硕士	化学
山东工业大学	王 宁	硕士	材料
上海财经大学	张为国	博士	经济学
上海工业大学	周哲伟	博士	力学
上海交通大学	胡毓仁	硕士	水运
上海师范大学	刘亚平	副教授	艺术
上海体育学院	张耀辉	硕士	体育学
上海外国语学院	曹德明	副教授	语言学
上海音乐学院	方之文	硕士	艺术
首都医学院	王玉慧(女)	讲师	数学
天津大学	李恒业	硕士	建筑
天津医学院	王卫国	讲师	医学
同济大学	梁 镛	博士	语言学
同济医科大学	邹爱平	博士	医学
无锡轻工业学院	王 武(女)	副教授	轻工
武汉水力电力学院	夏 军	博士	水利
西安交通大学	李韧之	硕士	语言学

西北大学	孙 勇	硕士	地质
西北工业大学	陈镐缨	硕士	计算机科学与技术
西北农业大学	李 华	博士	轻工
厦门大学	苏文金	博士	生物学
延边大学	蔡美花(女)	硕士	文学
云南大学	武建国	讲师	历史
浙江大学	陈叔平	博士	运筹学与控制论
浙江美术学院	陈振濂	硕士	艺术
浙江农业大学	刘树生	博士	生物学
浙江医科大学	来茂德	硕士	医学
中国地质大学	孟大维	讲师	物理学
中国科技大学	唐之景	博士	力学
中国矿业大学	卢润德	博士	自动控制
中国药科大学	吴惠秋	博士	药学
中山大学	李 翀	博士	经济学
中央工艺美术学院	郑曙阳	讲师	艺术
重庆医科大学	冯泽永	讲师	医学
西安电子科技大学	陈立东	硕士	数学
太原工业大学	李肖伟	硕士	电工
广西医学院	卢保江	讲师	语言学
新疆医学院	张建龙	硕士	医学
河海大学	郁大刚	讲师	数学
中国纺织大学	陶肖明	博士	纺织
上海中医学院	何裕民	硕士	医学
中央音乐学院	周青青	讲师	艺术
北京林业大学	俞孔坚	硕士	林学
东北工学院	崔建忠	博士	材料
杭州大学	费君清	硕士	文学
北京农业大学	张爱民	博士	遗传育种
华南农业大学	严小龙	博士	农学
北京科技大学	李维佳	硕士	语言学
中国协和医科大学	孙 纲	硕士	医学
中央美术学院	陈 平	讲师	艺术
苏州大学	朱士群	博士	物理



霍英东教育基金会  
第三次高等院校青年教师基金获得者名单(81 人)

学 校	姓 名	学 科	金额(万美元)
北京师范大学	肖 杰	数学	1.78
吉林大学	尹景学	数学	1.57
复旦大学	周子翔	数学	1.45
复旦大学	雍炯敏	数学	1.38
南京大学	蒋 祺	物理学	1.12
复旦大学	方渡飞	物理学	1.81
华中理工大学	罗 俊	物理学	1.58
上海交通大学	孙 弘	物理学	0.80
东北师范大学	薛 康	物理学	1.88
吉林大学	李泽生	化学	2.00
厦门大学	黄培强	化学	1.83
北京工业大学	刘荣华(女)	化学	1.40
长春地质学院	岳 石	地学、气象	1.88
北京大学	徐 备	地学、气象	2.00
中国地质大学	史晓颖	地学、气象	1.95
四川大学	陈 放	生物学	0.91
中国科技大学	周逸峰	生物学	1.60
华东师范大学	王林发	生物学	1.68
西南农业大学	郭依泉	生物学	1.52
青岛海洋大学	沈 正	力学	1.71
清华大学	王志刚	力学	1.65
北京科技大学	吕雪山	机械设计与制造	1.70
东北工学院	谢里阳	机械设计与制造	1.48
山东工业大学	萧 虹(女)	机械设计与制造	1.30
华东工学院	阎大鹏	仪器仪表	1.36
重庆大学	夏吉良	能源工程	1.50
清华大学	李永东	电工	1.80

重庆大学	冉立	电工	1.75
华北电力学院	王绪昭	电工	0.76
浙江大学	王跃林	电子学及通讯	2.00
华南师范大学	郭旗	电子学及通讯	1.88
东南大学	陆祖宏	电子学及通讯	1.70
国防科技大学	杜铁塔	计算机科学与技术	1.56
南京大学	薛行	计算机科学与技术	1.10
哈尔滨工业大学	李晓明	计算机科学与技术	1.82
清华大学	江亿	建筑、土木、水利	1.88
西安冶金建筑学院	张景国	建筑、土木、水利	0.88
同济大学	李国强	建筑、土木、水利	1.28
西安交通大学	孙军	材料	1.38
中国科学技术大学	李如康	材料	1.42
浙江大学	俞小洁	材料	1.68
华南理工大学	瞿金平	化学工程	1.60
华南理工大学	高大维	化学工程	1.80
华东工学院	刘克	自动控制	1.03
哈尔滨工业大学	王晓龙	自动控制	1.60
清华大学	李春文	自动控制	1.58
石油大学	王尚旭	地质、勘探、矿业、石油	1.44
同济大学	孙立军	铁道、公路、水运	1.16
南京林业大学	翟华敏	纺织、轻工	1.57
东北农学院	郭明若	纺织、轻工	1.58
青岛海洋大学	张经	环境科学与工程	1.63
西北工业大学	童小燕	航空、宇航	1.88
北京农业大学	张福锁	农学、林学、畜牧	1.80
华中农业大学	邓占鳌	农学、林学、畜牧	1.96



北京林业大学	马占山	农学、林学、畜牧	1.32
北京农业大学	张大鹏	农学、林学、畜牧	1.70
北京农业大学	孟安明	农学、林学、畜牧	2.00
北京农业工程大学	冯云田	农学、林学、畜牧	2.00
北京农业大学	孙其信	农学、林学、畜牧	1.80
北京林业大学	骆有庆	农学、林学、畜牧	0.56
上海医科大学	陈 亮	医学、药学	1.80
中国协和医科大学	林童俊	医学、药学	1.40
白求恩医科大学	刘松岩	医学、药学	1.79
华西医科大学	王少安	医学、药学	1.54
上海第二医科大学	倪语星	医学、药学	1.66
湖南医科大学	肖广惠	医学、药学	2.00
沈阳药学院	毕开顺	医学、药学	1.65
中央音乐学院	韩丽艳(女)	文学	1.75
上海师范大学	王小盾	文学	1.32
北京大学	段 晴	历史	1.33
中国人民大学	焦国成	哲学	1.68
南京大学	王国刚	经济学	1.68
中国人民大学	王松奇	经济学	1.73
杭州大学	徐 辉	教育学	1.48
北京师范大学	舒华(女)	心理学	1.90
杭州大学	凌 平	体育学	1.40
中央民族学院	丹珠昂奔	法学	1.49
中国人民大学	王利明	法学	1.62
厦门大学	曾华群	法学	2.00
中国人民大学	杨小苏	管理	1.28
华中理工大学	王书宁	管理	0.95

霍英东教育基金会  
第三次高等院校青年教师奖(研究类)获得者名单(50人)

学 校	姓 名	学 科	金额(美元)
中国科学技术大学	程 艺	数学	5000
北京大学	王诗成	数学	5000
同济大学	陈 鸿	物理学	3000
东北师范大学	孙昌璞	物理学	1000
复旦大学	杨玉良	化学	3000
南开大学	马建标	化学	1000
南京大学	王良书	地学、气象	3000
成都地质学院	苗 放	地学、气象	3000
华中农业大学	邓子新	生物学	1000
中山大学	许 耀	生物学	1000
西南交通大学	宁 杰	力学	3000
北京工业大学	余跃庆	机械设计与制造	1000
华东工学院	阎大鹏	仪器仪表	5000
浙江大学	樊建人	能源工程	5000
北京科技大学	王 立	能源工程	1000
河海大学	鞠 平	电工	1000
华北电力学院	王绪昭	电工	1000
东南大学	何 野	电子学及通讯	1000
电子科技大学	孙 稼	电子学及通讯	1000
南京大学	朱 鸿	计算机科学与技术	3000
华中理工大学	冯向军	计算机科学与技术	1000
哈尔滨建筑工程学院	欧进萍	建筑、土木、水利	5000
同济大学	刘滨谊	建筑、土木、水利	1000
大连理工大学	朱 敏	材料	3000



西北工业大学	张 武	材料	3000
华东化工学院	田 禾	化学工程	1000
北京航空航天大学	夏小华	自动控制	5000
华东工学院	刘 克	自动控制	3000
中南工业大学	胡岳华	地质、勘探、矿业、石油	1000
吉林工业大学	吕振华	铁道、公路、水运	1000
成都科技大学	叶光斗	纺织、轻工	1000
清华大学	张晓健	环境科学与工程	1000
西北工业大学	杨海成	航空、宇航	1000
北京农业大学	李晓林	农学、林学、畜牧	5000
华中农业大学	邓秀新	农学、林学、畜牧	3000
东北农学院	单安山	农学、林学、畜牧	3000
上海第二医科大学	曹谊林	医学、药学	3000
山东医科大学	张 运	医学、药学	3000
华西医科大学	鲍 朗	医学、药学	1000
中央戏剧学院	徐 翔	文学	3000
华中师范大学	朱 英	历史	5000
中国人民大学	冯 禹	哲学	3000
北京农业大学	柯炳生	经济学	3000
华南师范大学	张铁明	教育学	1000
北京体育学院	池 建	体育学	1000
复旦大学	彭希哲	法学	5000
中国政法大学	怀效锋	法学	5000
南京师范大学	盛宇华	管理	1000
北京农业工程大学	傅泽田	管理	1000
合肥工业大学	陈玉祥	管理	1000

霍英东教育基金会  
第三次高等院校青年教师奖(教学类)获得者名单(100 人)

学 校	姓 名	金额(美元)
北京理工大学	赵瑾璐(女)	5000
中国协和医科大学	陈 杰	5000
武汉大学	李卫华	3000
北京化工大学	姚 飞	3000
北京航空航天大学	熊 璋	3000
西南师范大学	秦启文	3000
北京体育大学	王 倩	3000
北京大学	申 丹(女)	1000
中国人民大学	黄卫平	1000
清华大学	李铁成	1000
复旦大学	陈思和	1000
上海交通大学	朱俊英	1000
华东化工学院	程和平	1000
东北师范大学	姜立嘉	1000
浙江大学	龚建平	1000
山东大学	胡兆云	1000
武汉大学	汪信砚	1000
华中师范大学	李宇明	1000
中山大学	陈春声	1000
四川大学	杨继瑞	1000
重庆大学	尹光志	1000
西南师范大学	李长泰	1000
西安交通大学	王小力	1000
陕西师范大学	秦 晖	1000
兰州大学	李志斌	1000
中国政法大学	肖胜喜	1000
北京农业工程大学	何有缘	1000
沈阳农业大学	李天来	1000
华中农业大学	毕丁仁	1000
西南农业大学	段豫川	1000
东北林业大学	郭建平	1000
哈尔滨建筑工程学院	王要武	1000



重庆建筑工程学院	李百战	1000
长春地质学院	孙春林	1000
成都地质学院	王英民	1000
西安地质学院	赵景波	1000
西安冶金建筑学院	曹平周	1000
吉林工业大学	赵 继	1000
东北重型机械学院	高 岩	1000
上海机械学院	苏文悌	1000
苏州医学院	朱圣陶	1000
南京航空航天大学	戴 华	1000
电子科技大学	张 杨	1000
西南石油学院	郭洋生	1000
南京化工学院	陆小华	1000
天津轻工业学院	冉庆云	1000
北方交通大学	崔 铸	1000
西南交通大学	徐 扬	1000
武汉水运工程学院	刘林海	1000
中国医科大学	吕昌龙	1000
白求恩医科大学	富 宁(女)	1000
上海医科大学	易企龙	1000
上海第二医科大学	陈红专	1000
山东医科大学	陆维扬	1000
中山医科大学	廖振尔	1000
广州中医学院	邱鸿钟	1000
西安医科大学	陈高平	1000
暨南大学	王心洁(女)	1000
武汉工业大学	赵玉林	1000
沈阳药学院	马 莉(女)	1000
武汉测绘科技大学	张新建	1000
华东工学院	王风云	1000
江苏工学院	刘胜吉	1000
合肥工业大学	李和平	1000
陕西机械学院	张道宏	1000
哈尔滨船舶工程学院	王 英(女)	1000
中南工业大学	古祖雪	1000

---

昆明工学院	何天淳	1000
首都师范大学	刘北利(女)	1000
上海科技大学	缪淮扣	1000
天津中医学院	范英昌	1000
河北医学院	杨小平	1000
山西医学院	王芳芳(女)	1000
辽宁大学	穆怀中	1000
山东农业大学	孙彦泉	1000
辽宁中医学院	曲长江	1000
黑龙江大学	衣俊卿	1000
同济大学	冯伟国	1000
哈尔滨医科大学	崔 进	1000
黑龙江中医学院	常存库	1000
南京医学院	孙邦华	1000
南京师范大学	高朝俊	1000
扬州师范学院	李增光	1000
浙江农业大学	刘建新	1000
福州大学	陈文哲	1000
福建农学院	吴锤红	1000
南京农业大学	沈其荣	1000
河南医科大学	吴爱群(女)	1000
湖南农学院	邹冬生	1000
湖南中医学院	贺又舜	1000
四川农业大学	王红宁(女)	1000
甘肃农业大学	张兆旺	1000
西北师范大学	魏明孔	1000
天津财经学院	张立民	1000
东北财经大学	夏德仁	1000
中南财经大学	许建国	1000
西南财经大学	吴维虎	1000
陕西财经学院	冯 涛	1000
南京大学	王国刚	1000
南开大学	佟家栋	1000



霍英东教育基金会  
第四届高等院校青年教师基金获得者名单(80人)

学 校	姓 名	学 科	金额(万美元)
四川大学	腾 辉	数学	1.10
武汉大学	吴黎明	数学	1.00
华东师范大学	周 青	数学	2.00
北京师范大学	惠昌常	数学	1.80
东北师范大学	孙昌璞	物理学	2.00
中国科学技术大学	丁卫星	物理学	1.58
浙江大学	陈一新	物理学	1.60
吉林大学	孙慧斌	物理学	2.00
内蒙古大学	云国宏	物理学	1.25
北京大学	赵新生	化学	1.00
湖南大学	梁逸曾	化学	1.50
华南理工大学	童 真	化学	1.00
中国地质大学	马昌前	地学、气象	1.00
武汉测绘科技大学	陈 军	地学、气象	1.00
北京大学	倪晋仁	地学、气象	2.00
重庆大学	龙 勉	生物学	1.85
中山大学	余世孝	生物学	1.40
复旦大学	余 龙	生物学	1.90
清华大学	刘进元	生物学	1.46
南京理工大学	马大为	力学	1.59
北京航空航天大学	王 铀	机械设计与制造	1.88
哈尔滨工业大学	王祖温	机械设计与制造	1.73
南京理工大学	徐 诚	仪器仪表	1.68
清华大学	彭晓峰	能源工程	1.58
华中理工大学	陆继东	能源工程	1.44
北京邮电大学	刘元安	电工	1.90

华北电力学院	常鲜戎	电工	0.88
清华大学	罗毅	电子学及通讯	2.00
西安电子科技大学	焦李成	电子学及通讯	1.80
南京理工大学	倪晓武	电子学及通讯	1.60
哈尔滨工业大学	高文	计算机科学与技术	2.00
复旦大学	夏文杰	计算机科学与技术	1.60
清华大学	张尧学	计算机科学与技术	1.14
武汉水利电力学院	杨金忠	建筑、土木、水利	1.77
清华大学	王光谦	建筑、土木、水利	1.57
重庆建筑工程学院	钱觉时	建筑、土木、水利	1.30
西北工业大学	路民旭	材料	1.60
吉林工业大学	蒋青	材料	1.22
南京航空航天大学	骆飞	材料	1.45
华东化工学院	胡黎明	化学工程	2.00
南京化工学院	陆小华	化学工程	1.68
浙江大学	褚健	自动控制	1.90
国防科学技术大学	王献昌	自动控制	1.65
西北工业大学	史忠科	自动控制	1.25
华南理工大学	冯昭枢	自动控制	1.48
重庆大学	谭学术	地质、勘探、矿业、石油	2.00
上海交通大学	张怀新(女)	铁道、公路、水运	1.50
西南交通大学	曹家明	铁道、公路、水运	1.08
中国纺织大学	陈东辉	纺织 轻工	1.43
南京大学	毕树平	环境科学与工程	1.88
北京师范大学	杨志峰	环境科学与工程	1.38
西北工业大学	殷金其	航空、宇航	2.00
东北农业大学	陈瑶生	农学、林学、畜牧	1.25
北京农业大学	张勤	农学、林学、畜牧	1.82



西北农业大学	康绍忠	农学、林学、畜牧	1.53
北京农业大学	彭友良	农学、林学、畜牧	1.70
东北林业大学	王政权	农学、林学、畜牧	0.93
南京林业大学	叶建仁	农学、林学、畜牧	1.38
华中农业大学	张献龙	农学、林学、畜牧	1.75
暨南大学	许庚	医学、药学	1.38
中国协和医科大学	韩明哲	医学、药学	2.00
北京中医药大学	田金洲	医学、药学	1.30
中国药科大学	余伯阳	医学、药学	1.84
南京中医学院	刘辉	医学、药学	1.53
中山医科大学	文剑明	医学、药学	1.60
湖南医科大学	谭德明	医学、药学	1.00
中央音乐学院	李民	文学(包括艺术学)	1.80
浙江美术学院	宁建明	文学(包括艺术学)	2.00
北京大学	阎步克	历史(包括考古学)	1.50
中国人民大学	张法	哲学	1.25
武汉大学	薛进军	经济学	1.67
上海财经大学	唐豪	经济学	1.48
中央民族大学	滕星	教育学	2.00
北京师范大学	申继亮	心理学	1.64
南京理工大学	蒋勇	体育学	1.76
杭州大学	胡建森	法学	1.27
中国人民大学	赵秉志	法学	1.70
中国政法大学	刘斌	法学	0.71
吉林工业大学	蔡莉(女)	管理	1.26
北京农业工程大学	卢凤君	管理	1.88

霍英东教育基金会  
第四届高等院校青年教师奖(研究类)获得者名单(50 人)

学 校	姓 名	学 科	金额(美元)
西北大学	张文鹏	数学	3000
南京大学	华歆厚	数学	1000
东北师范大学	薛 康	物理学	3000
兰州大学	苟三奎	物理学	1000
厦门大学	郑兰荪	化学	3000
武汉大学	蒋 勉	化学	5000
青岛海洋大学	张 经	地学、气象	1000
长春地质学院	殷 琨	地学、气象	1000
东北师范大学	邢 苗	生物学	1000
南京大学	吴庆余	生物学	1000
国防科技大学	浣 石	力学	5000
华中理工大学	吴 雅	机械设计与制造	1000
南京理工大学	王昌明	仪器仪表	3000
南京理工大学	宋 明	能源工程	5000
中国科学技术大学	张寅平	能源工程	1000
电子科技大学	唐宗熙	电工	1000
华北电力学院	黄少锋	电工	1000
西安电子科技大学	焦李成	电子学及通讯	5000
北方交通大学	韩 放	电子学及通讯	3000
北京大学	肖建国	计算机科学与技术	1000
南京大学	吕 建	计算机科学与技术	1000
同济大学	袁 勇	建筑、土木、水利	1000
武汉水利电力学院	李义天	建筑、土木、水利	1000
西安冶金建筑学院	徐德龙	材料	3000



北京科技大学	乔利杰	材料	3000
华东化工学院	钱旭红	化学工程	1000
上海科学技术大学	钱晋武	自动控制	1000
中国矿业大学	谢和平	地质、勘探、矿业、石油	1000
武汉水运工程学院	潘卫明	铁道、公路、水运	1000
华南理工大学	高大维	纺织、轻工	1000
西北工业大学	华俊	航空、宇航	1000
沈阳农业大学	依艳丽(女)	农学、林学、畜牧	5000
西北农业大学	张涌	农学、林学、畜牧	3000
甘肃农业大学	赵兴绪	农学、林学、畜牧	3000
广州中医学院	符林春	医学、药学	3000
山东医科大学	陈子江(女)	医学、药学	3000
中国协和医科大学	吴光玉	医学、药学	1000
北京外国语大学	顾曰国	文学	5000
中国人民大学	黄爱平(女)	历史	3000
吉林大学	孟宪忠	哲学	3000
北京大学	朱善利	经济学	5000
上海财经大学	盛松成	经济学	3000
南京师范大学	吴康宁	教育学	1000
北京师范大学	董奇	心理学	5000
北京体育大学	田野	体育学	3000
中国政法大学	李新建	法学	3000
华中师范大学	徐勇	法学	3000
电子科技大学	银路	管理	1000
中国人民大学	顾海兵	管理	1000
河海大学	郑垂勇	管理	1000

霍英东教育基金会  
第四届高等院校青年教师奖(教学类)获得者名单(100人)

学 校	姓 名	金额(美元)
中央音乐学院	俞 峰	5000
中国协和医科大学	沈 铿	5000
浙江美术学院	吴宪生	3000
太原工业大学	樊学军	3000
北方交通大学	韩 乐	3000
成都科学技术大学	李象远	3000
北京大学	王 杰	3000
北京工业大学	李 静(女)	1000
北京化工大学	朱晓苑(女)	1000
北京理工大学	许质武	1000
北京外国语大学	金利民(女)	1000
清华大学	吴志军	1000
太原工业大学	魏德敏(女)	1000
中央民族大学		1000
中央戏剧学院		1000
中央音乐学院		1000
东南大学		1000
复旦大学		1000
南京师范大学	李安强	1000
青岛海洋大学	刘新国	1000
山东工业大学	崔校平	1000
山东中医学院	陈利国	1000
上海财经大学	丛树海	1000
上海工业大学	张文俊	1000
上海体育学院	张海莉(女)	1000
上海外国语学院	史志康	1000
厦门大学	曲晓辉(女)	1000
浙江农业大学	方维焕	1000
中国药科大学	尤启冬	1000
大连理工大学	陈廷国	1000
东北工学院	赵 敏(女)	1000
吉林大学	李辉来	1000



---

西安交通大学	郑 镁(女)	1000
西北大学	丁文锋	1000
西北工业大学	田 艳(女)	1000
成都科技大学	刘利民	1000
国防科技大学	张晨曦	1000
华南农业大学	陈志强	1000
华南师范大学	吴伟民	1000
武汉水利电力学院	彭志方	1000
中山大学	张美芳(女)	1000
重庆医科大学	曾成鸣	1000
哈尔滨工业大学	李一军	1000
大连海运学院	郭 晨	1000
湖南大学	徐伟剑	1000
华南理工大学	钟 理	1000
华西医科大学	齐建国	1000
成都中医学院	杨运宽	1000
天津医学院	娄建石	1000
天津大学	陈志敏	1000
北京师范大学	王静爱(女)	1000
北京大学	郑学益	1000
首都医学院	刘 娜(女)	1000
北京农业大学	何小平(女)	1000
中央工艺美术学院	李当歧	1000
北京邮电大学	欧智明	1000
北京林业大学	梁红平	1000
内蒙古大学	吴 彤	1000
中国地质大学	梁啸吟	1000
上海师范大学	李惠康	1000
河海大学	印友法	1000
浙江医科大学	刘 丽(女)	1000
苏州大学	朱秀林	1000
浙江大学	俞东明	1000
中国科技大学	王东生	1000
南京中医学院	张其成	1000
南京林业大学	张敏新	1000

---

上海交通大学	李 湛	1000
中国矿业大学	何学秋	1000
华东师范大学	杨国荣	1000
华中理工大学	周江林	1000
华北电力学院	赵 毅	1000
北京科技大学	廖福成	1000
西安电子科技大学	褚庆昕	1000
石油大学	姜在兴	1000
中国纺织大学	潘国陵	1000
无锡轻工业学院	周惠明	1000
中国协和医科大学	管远志	1000
北京医科大学	杜军保	1000
北京中医药大学	傅延龄	1000
同济医科大学	罗五金	1000
湖南医科大学	任基浩	1000
北京体育大学	王瑞元	1000
河北大学	傅广生	1000
东北农学院	郭 涛	1000
杭州大学	郑继伟	1000
云南大学	潘建新	1000
新疆医学院	杜建中	1000
南开大学	李月明	1000
北方交通大学	陈后金	1000
南京大学	施建军	1000
武汉大学	章逸平	1000
华中师范大学	翟天山	1000
四川大学	梁基华(女)	1000
重庆大学	王佳眉	1000
西南师范大学	赵 伐	1000
南京航空航天大学	徐龙祥	1000
电子科技大学	惠 林(女)	1000
山东大学	王 炜	1000
北京航空航天大学	李 津	1000



霍英东教育基金会  
第五届高等院校青年教师基金获得者名单(94 人)

学 校	姓 名	学 科
南开大学	张伟平	数学
大连理工大学	施锡泉	数学
南京师范大学	陈永高	数学
北京师范大学	周先银	数学
清华大学	步尚全	数学
清华大学	郑泉水	力学
南京理工大学	陆 建	物理学
武汉大学	王采林	物理学
南京大学	马余强	物理学
南京师范大学	平加伦	物理学
东北师范大学	董艾平	物理学
吉林大学	张 希	化学
兰州大学	王 锐	化学
重庆大学	张胜涛	化学
成都理工学院	黄润秋	地球科学
武汉测绘科技大学	杜清运	地球科学
河海大学	任立良	地球科学
武汉大学	周荣家	生物学
北京医科大学	董海东	生物学
西北农业大学	张雅林	生物学
华南农业大学	彭新湘	生物学
复旦大学	陈素珍(女)	生物学
扬州大学	焦新安	农业科学
北京农业大学	李 宁	农业科学
南京农业大学	周光宏	农业科学
华南农业大学	严小龙	农业科学
沈阳农业大学	依艳丽(女)	农业科学
西北农业大学	曾林森	农业科学
华中农业大学	李 奎	农业科学

北京林业大学	李文彬	农业科学
暨南大学	李志杰	医学
中山医科大学	沈靖南	医学
沈阳药科大学	张景海	医学
天津中医学院	郭 义	医学
重庆医科大学	黄爱龙	医学
中国协和医科大学	郭爱丽(女)	医学
中国协和医科大学	石远凯	医学
广州中医药大学	徐 敏	医学
中国药科大学	张 亮	医学
东北大学	丁学勇	材料科学
武汉测绘科技大学	胡又林	材料科学
华东理工大学	梁振华	材料科学
石油大学	陈 勉	矿山工程技术
清华大学	尤 政	机械工程
浙江大学	杨华勇	机械工程
东南大学	徐卫良	机械工程
上海交通大学	王如竹	能源科学技术
华中理工大学	袁建伟	能源科学技术
重庆大学	黄 键	电气工程
西南交通大学	许建平	电气工程
华中理工大学	李震彪	电气工程
暨南大学	林福永	电子、通信及自动控制技术
东北大学	刘晓平	电子、通信及自动控制技术
电子科技大学	邱 昆	电子、通信及自动控制技术
北京邮电大学	陈树强	电子、通信及自动控制技术
北京化工大学	蔚润义	电子、通信及自动控制技术
电子科技大学	王秉忠	电子、通信及自动控制技术
浙江大学	马利庄	计算机科学技术
北京航空航天大学	怀进鹏	计算机科学技术
山东大学	辛大兴	计算机科学技术
南京化工学院	涂善东	化学工程
天津大学	陈立功	化学工程



中国纺织大学	邹黎明(女)	纺织、轻工
哈尔滨建筑大学	韩林海	土木建筑工程、水利工程
武汉水利电力大学	王 宏	土木建筑工程、水利工程
天津大学	钟登华	土木建筑工程、水利工程
西南交通大学	赵一平	交通运输工程
南京航空航天大学	黄传奇	航空、航天技术
东北师范大学	赵元慧	环境科学技术
同济大学	赵建夫	环境科学技术
合肥工业大学	朱东华	管理学
东北财经大学	孙 开	经济学
西南财经大学	蔡 春	经济学
厦门大学	杨 斌	经济学
中南财经大学	张中华	经济学
中国人民大学	张 宇	经济学
杭州大学	施雪华	法学
武汉大学	肖永平	法学
北京大学	高丙中	法学
中国人民大学	王晓军(女)	法学
中国政法大学	曲新久	法学
中国人民大学	胡锦涛	法学
中国美术学院	石建航	人文科学
中国人民大学	邢东风	人文科学
中国美术学院	裘海索(女)	人文科学
中央音乐学院	蒲 芳(女)	人文科学
北京大学	陈少峰	人文科学
北京外国语大学	李 律	人文科学
上海音乐学院	杨燕迪	人文科学
中央音乐学院	周海宏	人文科学
中央戏剧学院	徐 平	人文科学
中央民族大学	钟进文	人文科学
中国美术学院	丁 宁	人文科学
武汉体育学院	郑伟涛	人文科学

霍英东教育基金会  
第五届高等院校青年教师奖(研究类)一等奖获得者名单(10 人)

学 校	姓 名	学 科
北京大学	王 龙	电子、通信及自动控制技术
上海医科大学	陈 亮	医学
清华大学	郑泉水	力学
北京农业大学	韩振海	农业科学
中南财经大学	赵凌云	经济学
华中理工大学	任佳刚	数学
湖南大学	李志良	化学
中国科学技术大学	李晓光	物理学
中国美术学院	丁 宁	人文科学
北京师范大学	周先银	数学

霍英东教育基金会  
第五届高等院校青年教师奖(研究类)二等奖获得者名单(12 人)

学 校	姓 名	学 科
中国科学技术大学	李如康	材料科学
中国科学技术大学	周逸峰	生物学
国防科技大学	张晨曦	计算机科学技术
南京理工大学	潘仁明	环境科学技术
西安建筑科技大学	兰新哲	材料科学
西北工业大学	童小燕	航空、航天技术
东北师范大学	傅洪忱	物理学
中国人民大学	杜 鹏	法学
北京大学	钱明星	法学
长沙铁道学院	李义兵	电子、通信及自动控制技术
中国矿业大学	葛世荣	矿山工程技术
上海体育学院	陈佩杰	人文科学



霍英东教育基金会  
第五届高等院校青年教师奖(研究类)三等奖获得者名单(29人)

学 校	姓 名	学 科
北京师范大学	房继明	生物学
西南师范大学	蓝 勇	人文科学
吉林大学	肖丰收	化学
哈尔滨建筑大学	陈 昕	土木建筑工程、水利工程
厦门大学	商少平	地球科学
华东理工大学	刘洪来	化学工程
甘肃农业大学	余四九	农业科学
西北工业大学	孟 光	机械工程
东北林业大学	王凤友	农业科学
长春地质学院	赵国春	地球科学
华南理工大学	冯昭枢	电子、通信及自动控制技术
东北农业大学	杨 琪(女)	农业科学
上海交通大学	张文军	电子、通信及自动控制技术
西北大学	赵 荣	人文科学
北京师范大学	赵世瑜	人文科学
白求恩医科大学	姜 杰(女)	医学
北方交通大学	刘 峰	计算机科学技术
南京大学	程章灿	人文科学
中国矿业大学	赵大庆	机械工程
中国药科大学	余伯阳	医学
北京医科大学	毛建民	医学
河海大学	章 青	土木建筑工程、水利工程
清华大学	张作义	能源科学技术
西安交通大学	郭烈锦	能源科学技术
重庆大学	朱继忠	电气工程
西南交通大学	翟婉明	交通运输工程
华南理工大学	李 琳	纺织、轻工
北京大学	姚长辉	管理学
吉林工业大学	蔡 莉(女)	管理学

霍英东教育基金会  
第五届高等院校青年教师奖(教学类)一等奖获得者名单(2人)

---

学 校	姓 名
西安电子科技大学	胡奇英
暨南大学	刘少波

霍英东教育基金会  
第五届高等院校青年教师奖(教学类)二等奖获得者名单(5人)

---

学 校	姓 名
中国医科大学	官大威
南京大学	丁南庆
中国人民大学	郭国庆
中国政法大学	洪道德
东北师范大学	郑长龙



霍英东教育基金会  
第五届高等院校青年教师奖(教学类)三等奖获得者名单(93 人)

学 校	姓 名
北京大学	王登峰
中国人民大学	吴红云
清华大学	吴兴科
北京科技大学	翟启杰
中国农业大学	范永亮
中国农业大学	范志红
首都师范大学	张飞雄
对外经济贸易大学	张建平
中国政法大学	胡 明
中央美术学院	秦文琛
南开大学	赵智文
天津轻工业学院	田临林
天津中医学院	李志庸
天津财经学院	李腊生
河北医学院	姜慧卿
山西医学院	李亚蕊
辽宁大学	董贞俭
沈阳农业大学	段玉玺
中国医科大学	刘中林
大连医科大学	刘绍壮
沈阳药科大学	刘 学
辽宁中医学院	张立德
东北财经大学	刘明辉
吉林工业大学	杨印生
长春地质学院	韩立国
白求恩医科大学	王 丽
东北师范大学	韩东育
哈尔滨工程大学	沈继红
哈尔滨建筑大学	齐晶瑶
东北重型机械学院	刘德有

---

东北林业大学  
哈尔滨医科大学  
黑龙江中医学院  
复旦大学  
上海交通大学  
同济大学  
华东理工大学  
华东工业大学  
上海医科大学  
上海第二医科大学  
扬州大学  
南京理工大学  
江苏理工大学  
南京化工学院  
南京农业大学  
南京医科大学  
苏州医学院  
浙江大学  
浙江农业大学  
中国美术学院  
合肥工业大学  
福州大学  
福建农业大学  
山东农业大学  
山东医科大学  
河南医科大学  
中国地质大学  
武汉测绘科技大学  
武汉工业大学  
武汉交通科技大学  
华中农业大学  
中南财经大学

葛剑平  
郭晓奎  
李 冀  
吴泉水  
王如竹  
周祖翼  
刘 辉  
付 丰  
常 才  
周 梁  
殷新春  
陆 建  
田立新  
徐南平  
杜金岷  
朱庆萍  
杨惠林  
杨 辉  
朱松明  
王 赞  
朱士信  
杨富文  
邢世和  
孟庆伟  
刘树伟  
朱长连  
成金华  
刘耀林  
晏石林  
彭丽红  
冯中朝  
杨灿明



中南工业大学  
长沙铁道学院  
湖南农业大学  
湖南中医学院  
中山大学  
暨南大学、  
中山医科大学  
广州中医学院  
广西医学院  
四川联合大学  
四川联合大学  
西南交通大学  
重庆建筑大学  
成都理工学院  
西南石油学院  
西南农业大学  
四川农业大学  
西南财经大学  
昆明工学院  
西安交通大学  
西安建筑科技大学  
西安地质学院  
西安理工大学  
西北农业大学  
西安医科大学  
陕西师范大学  
陕西财经学院  
兰州大学  
甘肃农业大学  
西北师范大学  
西北政法学院

张鸿雁  
李 鸿  
卢向阳  
苏是煌  
陈 平  
黄世光  
曾龙驿  
李伊为  
杨 莉  
康 毅  
鄢家明  
陈 光  
李正良  
杨绍国  
郭洋生  
杨国才  
郑有良  
林 义  
周 荣  
朱正威  
王 竹  
王晓霞  
王 晖  
程智慧  
吕书正  
赵 彬  
高栓平  
薛德胜  
崔 燕  
张有明  
董和平

# 霍英东教育基金会青年教师基金 及青年教师奖实施学校名单





## 获奖学校名址

学 校	邮 编	地 址
北京大学	100871	北京海淀区蓟斗桥 1 号
中国人民大学	100872	北京海淀区海淀路 39 号
清华大学	100084	北京海淀区清华园
北京航空航天大学	100083	北京海淀区学院路 37 号
北京理工大学	100081	北京海淀区白石桥路 7 号
北京科技大学	100083	北京海淀区学院路 30 号
北方交通大学	100044	北京海淀区西直门外上园村
北京邮电大学	100088	北京海淀区学院南路 42 号
北京农业工程大学	100083	北京海淀区清华东路
北京化工大学	100029	北京朝阳区北三环东路 15 号
北京工业大学	100022	北京朝阳区平乐园 100 号
北京农业大学	100094	北京海淀区圆明园西路 2 号
北京林业大学	100083	北京海淀区清华东路
中国协和医科大学	100730	北京东单三条 9 号
北京医科大学	100083	北京海淀区学院路 38 号
北京中医药大学	100029	北京朝阳区北三环东路 11 号
首都医科大学	100054	北京丰台区右安门外西头条
北京师范大学	100875	北京新街口外大街 19 号
首都师范大学	100037	北京市西三环北路 105 号
北京外国语大学	100081	北京西三环北路 2 号
对外经济贸易大学	100029	北京朝阳区和平街北口惠新东街
中国政法大学	102249	北京市昌平区
北京体育大学	100084	北京海淀区圆明园东路
中央音乐学院	100031	北京西城区鲍家街 43 号
中央工艺美术学院	100020	北京东环北路 34 号
中央美术学院	100730	北京东城区校尉胡同 5 号
中央戏剧学院	100710	北京东城区东棉花胡同 39 号
中央民族大学	100081	北京海淀区白石桥路 27 号
南开大学	300071	天津市南开区卫津路 94 号
天津大学	300072	天津市南开区卫津路 92 号

天津轻工业学院	300222	天津市河西区大沽南路 1038 号
天津医科大学	300070	天津市和平区气象台路 22 号
天津中医学院	300193	天津市南开区玉泉路 20 号
天津财经学院	300222	天津市河西区珠江道 25 号
河北大学	071002	河北保定市合作路 1 号
华北电力学院	071003	河北保定市青年路 12 号
河北医学院	050017	河北石家庄市长安西路 5 号
太原工业大学	030024	山西太原市迎泽西大街
山西医学院	030001	山西太原市新建南路 86 号
内蒙古大学	010021	内蒙古呼和浩特市大学西路 1 号
辽宁大学	110036	辽宁沈阳皇姑区崇山中路 66 号
东北大学	110006	辽宁沈阳和平区文化路三号巷
大连理工大学	116023	辽宁大连甘井子区凌工路 2 号
大连海事大学	116024	辽宁大连市凌海路 1 号
沈阳农业大学	110161	辽宁沈阳东陵路 120 号
中国医科大学	110001	辽宁沈阳和平区北二马路 92 号
大连医科大学	116023	辽宁大连市沙区中山路 465 号
沈阳药科大学	110015	辽宁沈阳市文化路 103 号
辽宁中医学院	110032	辽宁沈阳市崇山中路 79 号
东北财经大学	116023	辽宁大连市尖山街 217 号
吉林大学	130023	吉林长春解放大路 83 号
吉林工业大学	130025	吉林长春斯大林大街 114 号
长春地质学院	130026	吉林长春西民主大街 6 号
白求恩医科大学	130021	吉林长春新民大街 6 号
东北师范大学	130024	吉林长春斯大林大街 110 号
延边大学	133002	吉林延吉市公园路 105 号
黑龙江大学	150080	黑龙江哈尔滨学府路 24 号
哈尔滨工业大学	150006	黑龙江哈尔滨西大直街 92 号
哈尔滨工程大学	150001	黑龙江哈尔滨文庙街 11 号楼
哈尔滨建筑大学	150006	黑龙江哈尔滨西大直街 144 号



东北重型机械学院	161042	黑龙江齐齐哈尔和平大街
东北农业大学	150030	黑龙江哈尔滨市分滨路木材街
东北林业大学	150040	黑龙江哈尔滨市和兴路 8 号
哈尔滨医科大学	150086	黑龙江哈尔滨市保健路 44 号
黑龙江中医学院	150040	黑龙江哈尔滨市和平路 14 号
复旦大学	200433	上海市杨浦区邯郸路 220 号
上海大学	200041	上海市新闸路 1220 号
上海交通大学	200030	上海市华山路 1954 号
同济大学	200092	上海市四平路 1239 号
华东理工大学	200237	上海市梅陇路 130 号
中国纺织大学	200051	上海延安西路 1882 号
华东工业大学	200093	上海军工路 516 号
上海医科大学	200032	上海医学院路 138 号
上海第二医科大学	200025	上海重庆南路 280 号
上海中医药大学	200032	上海市零陵路 530 号
华东师范大学	200062	上海市中山北路 3663 号
上海师范大学	200234	上海市桂林路 100 号
上海外国语大学	200083	上海市大连西路 550 号
上海财经大学	200433	上海市国定路 777 号
上海体育学院	200433	上海杨浦区清源环路 650 号
上海音乐学院	200031	上海市汾阳路 20 号
南京大学	210008	江苏南京汉口路 22 号
扬州大学	225000	江苏扬州市
苏州大学	215006	江苏苏州十梓街 1 号
东南大学	210018	江苏南京四排楼 2 号
南京理工大学	210014	江苏南京孝陵卫 200 号
南京航空航天大学	210016	江苏南京御道街 29 号
中国矿业大学	221008	江苏徐州市
河海大学	210024	江苏南京西康路 1 号
江苏理工大学	212013	江苏镇江市丹徒路 301 号

无锡轻工业学院	214036	江苏无锡市惠河路 170 号
南京化工学院	210009	江苏南京市新模范马路 5 号
南京农业大学	210014	江苏南京市中山门外卫岗
南京林业大学	210037	江苏南京市龙蟠路新庄村 9 号
中国药科大学	210009	江苏南京市童家巷 24 号
南京医科大学	210029	江苏南京市汉中路 140 号
南京中医学院	210029	江苏南京市汉中路 282 号
苏州医学院	215007	江苏苏州市人民路 48 号
南京师范大学	210024	江苏南京市宁海路 122 号
南京艺术学院	210013	江苏南京市虎踞北路 15 号
杭州大学	310028	浙江杭州市天目山路 34 号
浙江大学	310027	浙江杭州市浙大路 20 号
浙江医科大学	310006	浙江杭州市延安路 157 号
浙江农业大学	310029	浙江杭州市华家池
中国美术学院	310002	浙江杭州市南山路 218 号
中国科学技术大学	230026	安徽合肥金寨路 96 号
合肥工业大学	230009	安徽合肥屯溪路 59 号
厦门大学	361005	福建厦门思明南路 422 号
福州大学	350002	福建福州市工业路 523 号
福建农业大学	350002	福建福州市金山
山东大学	250100	山东济南市山大南路 27 号
石油大学	257062	山东东营市泰安路 149 号
青岛海洋大学	266003	山东青岛鱼山路 5 号
山东工业大学	250014	山东济南市经十路 73 号
山东农业大学	271018	山东泰安市岱宗大街 86 号
山东医科大学	250012	山东济南文化西路 44 号
山东中医学院	250014	山东济南市经十路 53 号
河南医科大学	450052	河南郑州市大学路 40 号
武汉大学	430072	湖北武汉武昌珞珈山
华中理工大学	430074	湖北武汉武昌珞瑜路 151 号



中国地质大学	430074	湖北武汉武昌鲁磨路 31 号
武汉水利电力大学	430072	湖北武汉武昌珞珈山
武汉测绘科技大学	430070	湖北武汉洪山区珞瑜路 39 号
武汉工业大学	430070	湖北武汉洪山区珞狮路 14 号
武汉交通科技大学	430063	湖北武汉武昌和平大道 1040 号
华中农业大学	430070	湖北武汉洪山区狮子山街特 1 号
同济医科大学	430030	湖北武汉汉口航空路 13 号
华中师范大学	430070	湖北武汉洪山区珞瑜路 100 号
中南财经大学	430064	湖北武汉武昌武珞路 114 号
中南工业大学	410083	湖南长沙市
湖南大学	410082	湖南长沙市岳麓山
长沙铁道学院	410075	湖南长沙市韶山路 154 号
湖南农业大学	410128	湖南长沙市东郊
湖南医科大学	410078	湖南长沙市新站路 22 号
湖南中医学院	410007	湖南长沙市韶山路 107 号
国防科学技术大学	410073	湖南长沙市
中山大学	510275	广东广州市新港西路 135 号
暨南大学	510632	广东广州市天河区石牌
华南理工大学	510641	广东广州市天河区五山
华南农业大学	510642	广东广州市天河区五山街
中山医科大学	510089	广东广州市中山二路 74 号
广州中医学院	510407	广东广州市三元里机场路 10 号
华南师范大学	510631	广东广州市天河区石牌
广西医学院	530021	广西南宁市滨湖路 6 号
四川联合大学	610064	四川成都市九眼桥
重庆大学	630044	四川重庆市沙坪坝区 174 号
电子科技大学	610054	四川成都市建设北路二段 4 号
西南交通大学	610031	四川成都市二环路北一段 111 号
重庆建筑大学	630045	四川重庆市沙坪坝
成都理工学院	610059	四川成都市二仙桥东三路 1 号

---

西南石油学院	637000	四川南充市顺庆区油院路 30 号
西南农业大学	630716	四川重庆市北碚区天生路 216 号
四川农业大学	625014	四川雅安市
华西医科大学	610041	四川成都市人民南路三段 17 号
重庆医科大学	630046	四川重庆市歇台子医学院路 1 号
成都中医学院	610075	四川成都市十二桥街 37 号
西南师范大学	630715	四川重庆市北碚区天生路 2 号
西南财经大学	610074	四川成都市光华村街 55 号
云南大学	650091	云南昆明市翠湖北路 52 号
昆明工学院	650093	云南昆明环城北路文昌街 1 号
西北大学	710069	陕西西安市太白路北 1 号
西安交通大学	710049	陕西西安市咸宁路 28 号
西北工业大学	710072	陕西西安市友谊西路 127 号
西安电子科技大学	710071	陕西西安市太白南路 2 号
西安建筑科技大学	710055	陕西西安市和平门外雁塔路 13 号
西安地质学院	710054	陕西西安市雁塔路 6 号
西安理工大学	710048	陕西西安市金花南路 5 号
西北农业大学	712100	陕西咸阳市杨陵区
西安医科大学	710061	陕西西安市朱雀大街 205 号
陕西师范大学	710062	陕西西安市师大路 1 号
陕西财经学院	710061	陕西西安市翠华南路 105 号
兰州大学	730000	甘肃兰州市天水路 78 号
甘肃农业大学	730070	甘肃兰州市安宁区营门村 1 号
西北师范大学	730070	甘肃兰州市安宁东路 95 号
新疆医学院	830054	新疆乌鲁木齐市新医路 8 号



